ブラジル連邦共和国

連邦技術教育センター ミナスジェライス（CEFET-MG）

# ブラジル連邦共和国
# 環境配慮型自動車リサイクル
# システムの普及・実証事業
# 業務完了報告書

令和元年 6 月
（2019 年 6 月）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

会宝産業株式会社

| 民連 |
| --- |
| JR |
| 19-095 |

目次


巻頭写真 ..... i
略語表 ..... iv
地図 ..... v
図表番号 ..... vii
案件概要 ..... ix
要約 ..... x
1 事業の背景 ..... 1
1-1 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認 ..... 1
1-2 普及・実証を図る製品・技術の概要 ..... 19
2 普及・実証事業の概要 ..... 22
2-1 事業の目的 ..... 22
2-2 期待される成果 ..... 22
2-3 事業の実施方法・作業工程 ..... 23
2-4 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他） ..... 26
2-5 事業実施体制 ..... 29
2-6 事業実施国政府機関の概要 ..... 30
3 普及・実証事業の実績 ..... 31
3-1 活動項目毎の結果 ..... 31
3-2 事業目的の達成状況 ..... 50
3-3 開発課題解決の観点から見た貢献 ..... 51
3-4 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献 ..... 54
3-5 環境社会配慮 ..... 54
3-6 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について ..... 57
3-7 今後の課題と対応策 ..... 58
4 本事業実施後のビジネス展開計画 ..... 59
4-1 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定 ..... 59
4-2 想定されるリスクと対応 ..... 65
4-3 普及・実証において検討した事業化による開発効果 ..... 67
4-4 本事業から得られた教訓と提言 ..... 67

# 巻頭写真

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>写真 1：<br>第 2 回普及活動（2019 年 4 月：技術研修 1　実習工場）</td><td>写真 2：<br>第 2 回普及活動（2019 年 4 月：レクチャー 1　実習工場の教室）</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>写真 3：<br>第2回普及活動（2019年4月：レクチャー2 実習工場の教室）</td><td>写真 4：<br>実習工場に併設する教室（2018 年 11 月）</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>写真 5：<br>実習工場内、ツール類（2018 年 11 月）</td><td>写真 6：<br>実習工場外観（2018 年 11 月）</td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| | |
| 写真 7：<br>第 1 回普及活動研修（2017 年 4 月） | 写真 8：<br>ベロオリゾンテ市内、中古部品販売業者<br>（2016 年 10 月） |
| | |
| 写真 9：<br>実習工場床工事完了<br>（2016 年 6 月） | 写真 10：<br>ミナスジェライス州コンタジェン市の盗難車回収プログラム（Patio Seguro）[1]視察<br>（2016 年 6 月） |
| | |
| 写真 11：<br>サンパウロ市内、中古部品販売業者<br>（2016 年 4 月） | 写真 12：<br>DETRAN-MG（ミナスジェライス州交通局）の自動車解体法施行に向けた説明会の様子 |

[1] Patio Seguro 事業は Logiguarda 社（民間企業）が DETRAN-MG から受託して運営する盗難車回収プログラム。回収された盗難車はオーナーに戻されるが、オーナーが見つからない、または、オーナーが放棄した盗難車はオークションで競売される。本事業においては、オークションから廃車を回収することを想定しており、回収先候補を調査する目的で訪問した。

| | |
|---|---|
| | （2015 年 12 月 15 日）[2] |
| | |
| 写真 13：<br>サンパウロ市の自動車リサイクル工場における解体作業の様子（2015 年 9 月） | 写真 14：<br>サンパウロ市工場の部品トラッキング用のバーコード：現在バーコードによる商品管理システムの導入に向けて開発が進められている（2015 年 9 月） |
| | |
| 写真 15：<br>CEFET 財団ミーティング（2015 年 6 月） | 写真 16：<br>CEFET ワーキンググループミーティング（2015 年 6 月） |

[2] DETRAN-MG 主催で、ベロオリゾンテ市内の自動車解体業者、部品販売業者向けに自動車解体法の概要を説明した。CEFET-MG からはダニエル・カストロ教授も説明会に登壇し、JICA プロジェクトの概要等を説明した。

# 略語表

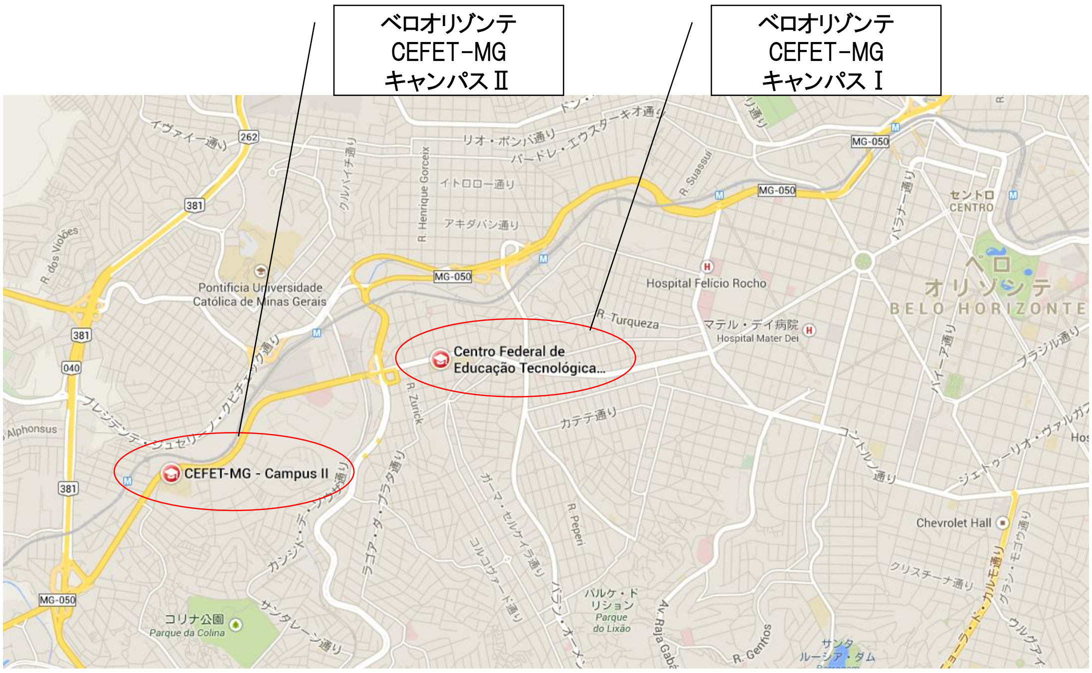
| | | |
|---|---|---|
| BRICS | Brazil, Russia, India and China | ブラジル、ロシア、インド、中国 |
| CEFET-MG | Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais | 連邦技術教育センター　ミナスジェライス |
| CETESB | Companhia Ambiental do Estado de São Paulo | サンパウロ州環境公社 |
| DETRAN-MG | Departamento de Transito de Minas Gerais | ミナスジェライス州交通局 |
| DETRAN-SP | Departamento de Transito de São Paulo | サンパウロ州交通局 |
| FEAM | State Environemtal Foundation | ベロオリゾンテ州環境財団 |
| FIEMG | Federation of Industries of the State of Minas Gerais | ミナスジェライス州産業連盟 |
| GDP | Gross Domestic Product | 国内総生産 |
| IBGE | The Brazilian Institute of Geography and Statistics | ブラジル地理統計院 |
| IMF | International Monetary Fund | 国際通貨基金 |
| INEA | State Environmental Institute | リオデジャネイロ州環境院 |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada | 応用経済研究所 |
| IREC | International Recycling Education Center | 国際リサイクル教育センター |
| JRS | Japan Reuse Standard | 日本リユース基準 |
| KRA | Kaiho Recycler's Alliance | 生産・在庫・販売管理データベース |
| SINDIPECAS | Brazilian Auto Parts Industry Association | ブラジル自動車部品産業協会 |
| ANFAVEA | Brazilian Automotive Industry Association | ブラジル自動車産業協会 |

# 地図

ブラジル連邦共和国

出典：世界地図

出典：白地図専門店


ベロオリゾンテ
CEFET-MG
キャンパスⅡ
ベロオリゾンテ
CEFET-MG
キャンパスⅠ
CEFET-MG - Campus II
Centro Federal de
Educação Tecnológica...
Pontifícia Universidade
Católica de Minas Gerais
Hospital Felício Rocho
セントロ
CENTRO
ベロ
オリゾンテ
BELO HORIZONTE
Chevrolet Hall
コリナ公園
Parque da Colina

出典：グーグルマップ

# 図表番号

＜図＞

図 1　ブラジル実質 GDP 成長率推移（単位：%）..... 2
図 2　ブラジル一人当たりの GDP 推移（単位：米ドル）..... 3
図 3　南米諸国における 2017 年の 1 人当たり名目 GDP（単位：米ドル）..... 3
図 4　ブラジルの国立環境システム（SISNAMA）..... 8
図 5　関連法規制体系図..... 10
図 6　事業実施体制図..... 30
図 7　オークションサイト HP..... 39
図 8　実習工場内の消火器の配置図..... 42
図 9　本事業による地域活性化効果..... 54
図 10　ビジネス展開概要..... 62
図 11　ビジネス展開計画の概要..... 62

＜表＞

表 1　ブラジルの国家概要..... 1
表 2　2015 年から 2017 年のブラジルの車両盗難数..... 5
表 3　2017 年の各州の車両盗難数..... 5
表 4　ブラジル政府に批准された主な国際協定及び条約..... 7
表 5　ブラジルの主要な国家環境法令..... 7
表 6　環境許可の取得プロセス..... 12
表 7　主な環境管理関連プロジェクト一覧（JICA）..... 17
表 8　主な環境管理関連プロジェクト一覧（世界銀行）..... 18
表 9　主な環境管理関連プロジェクト一覧（GIZ）..... 19
表 10　主な環境管理関連プロジェクト一覧（IDB）..... 19
表 11　作業工程表..... 25
表 12　業務従事者計画・実績表..... 26
表 13　調達資機材リスト..... 28
表 14　廃棄物リスト..... 33
表 15　年間廃車台数予測..... 35
表 16　DETRAN-MG 廃車オークション結果..... 36
表 17　損害保険会社のオークション概要..... 39
表 18　DETRAN-MG オークション実施会社リスト..... 40
表 19　自動車中古部品の平均単価..... 41
表 20　潜在リスク・安全対策リスト..... 43
表 21　本邦受入実績..... 46

表 22　車種別自動車中古部品の平均価格..... 48
表 23　第一回普及活動参加者リスト..... 52
表 24　第二回普及活動参加者リスト..... 52
表 25　自動車部品市場のセグメントと市場規模..... 59
表 26　調査対象 ..... 60
表 27　自動車部品工場の事業概要..... 60
表 28　研修販売計画..... 63
表 29　Infinitu's 社の事業計画..... 64
表 30　廃車の固形廃棄物処理量..... 67

## 案件概要

ブラジル連邦共和国

環境・エネルギー・廃棄物処理

# 環境配慮型自動車リサイクルシステムの普及・実証事業

会宝産業株式会社（石川県）

H25 普及・実証事業

### ブラジル国の開発ニーズ

- インフォーマルな解体業者による不適切な使用済み自動車の解体作業等に起因する環境汚染
- 自動車リサイクル技術の不足
- 解体事業従事者の貧困問題
- 自動車リサイクルに関する法規制の未整備

### 普及・実証事業の内容

- 自動車リサイクル技術教育センター（講義室・実習工場）の設立・実習活動を通じた現地労働者への職業訓練・スキル向上と環境教育の機会を提供
- 自動車リサイクルのバリューチェーン構築とブラジルにおける普及モデルの確立
- 自動車リサイクル業の周辺産業におけるビジネスパートナーや環境起業家の育成と普及モデルの全国展開に向けて基盤強化

### 中小企業の技術・製品

**自動車リサイクルシステム**
**－自動車リサイクル（使用済み自動車の解体）工場の設計・機材整備**
**－自動車リサイクル生産工程（使用済み自動車の解体、整備、商品管理、販売）の設計**
**－リサイクル技術・経営ノウハウ**

### ブラジル国側に見込まれる成果

- 現地労働者に職業訓練・スキル向上と環境教育の機会を提供し、日本式の自動車リサイクル技術を移転
- 自動車リサイクル業の周辺産業におけるビジネスパートナーや環境起業家の育成
- 周辺産業における現地雇用の拡大、労働者の経済的自立

### 日本企業側の成果

**現状**

- 現地のニーズに合わせた自動車リサイクルシステムの普及モデル確立
- CP機関や現地技術者へのリサイクル技術・設備の運営・保守技術の移転

**今後**

- 普及モデルを活用し、事業のフランチャイズ（FC）展開を推進
- FC店の増加に伴うロイヤリティー収入の増加

# 要約

| Ⅰ．提案事業の概要 | |
|---|---|
| 案件名 | （和文）環境配慮型自動車リサイクル普及・実証事業<br>（英文：Pilot Survey for disseminating Small and Medium Japanese Enterprise technologies for development in Brazil of Environmentally-Conscious automobile recycling system） |
| 事業実施地 | ブラジル連邦共和国 |
| 相手国<br>政府関係機関 | 連邦技術教育センター　ミナスジェライス |
| 事業実施期間 | 2015年3月～2019年7月 |
| 契約金額 | 102,847,320円（税込） |
| 事業の目的 | CEFET-MGにより提供される敷地内に、環境配慮型の自動車リサイクル技術教育センターとして、講義室と実習工場からなる教育施設を設立し、日本の知見に基づく自動車リサイクル技術の普及と現地労働者のスキル向上と雇用促進を目指す。中長期的にはリサイクル事業のビジネスパートナー、環境起業家の育成を目指すことにより、関連事業者の経済的自立、エンパワーメントを促進する。 |
| 事業の実施方針 | 本事業の実施方針は、(a)教育センター設立に向けての基盤整備、(b)教育センターの設立、(c)技術教育センターの運営体制構築と自動車リサイクルシステム普及モデルの確立、(d)対象地域における自動車リサイクルシステムの普及と他地域への水平展開の4つのフェーズに分けて実施する。<br>(a)フェーズでは、C/P機関との合意を取り付けた上で、現地情報の収集等を実施し、事業基盤を整備する。また、現地で使用する機材・設備の調達手続きを進める。(b)フェーズでは、本邦調達機材を海上輸送と陸送を組み合わせて現地まで送り届ける。また、現地カウンターパートとの協働により、想定されるリサイクル処理量の算出に基づき技術教育センターにおける研修内容・生産工程を設計し、現地に技術者を派遣して施設を設置する。(c)フェーズでは、教育センター・実習工場のパイロット操業を開始し、普及モデルの確立に向けたデータ収集とモデル開発を進める。(d)フェーズでは、関連するステークホルダー（行政、民間等）への情報共有と参画促進を通じて普及モデルを活用した自動車リサイクルシステムの普及を図る。 |

| | |
|---|---|
| 実績 | 【要約】<br>1.　実証・普及活動<br>＜実証＞<br>(a)教育センター設立に向けての基盤整備<br>本事業を通じ、C/P 機関の既存校舎の改築を実施・完了し、26 品目の本邦・現地調達機材の調達が完了した。また、C/P 機関の担当者と協働で現地自動車リサイクルバリューチェーンと関連する現地法規制について調査をし、バリューチェーン並びに法規制を特定した。<br>(b)教育センターの設立<br>調達した 26 品目の機材を、C/P 機関の実証地に輸送し、設備の設置ならびに生産ラインの確立が完了した。また、設置した設備を使い設備の設置ならびにメンテナンスの研修を実施した。さらに、C/P 機関より 7 名の技術者を日本に招聘し、本邦受け入れ活動を実施し、日本式自動車リサイクルに関する知識・ノウハウ・技術の移転を完了した。また、教育センターで実施する研修プログラムを検討・確定した。<br>(c)技術教育センターの運営体制構築と自動車リサイクルシステム普及モデルの確立<br>自動車中古部品と金属スクラップをテスト製造し、関連業者にヒアリングすることで、その販売価格を調査した。また、上記(ｂ)で作成した研修プログラムを活用し、普及活動を実施した。その後、普及活動の内容を踏まえて、自動車リサイクル普及モデルを作成した。<br>(d)対象地域における自動車リサイクルシステムの普及と他地域への水平展開<br>上記(ｃ)で作成した普及モデルを活用し、ワークショップ等のイベントを通じて国内の関連機関に対して知識・ノウハウ・技術を水平展開した。最終的には、普及モデルをベースとした研修パッケージを整備した。<br>2.　ビジネス展開計画<br>本事業では、技術拠点である C/P 機関の教育センターをブラジルにおける IREC-Brazil として位置づけ、ブラジル全国の自動車リサイクル関連業者を対象に、リサイクル技術と経営ノウハウを移転し、将来的にはブラジルで FC 事業を展開する計画である。会宝産業は、IREC-Brazil を通じて関連業者の起業を支援することで、IREC-Brazil からの技術ロイヤリティ収入と自動車リサイクルのフランチャイズ店（FC 店）からのシステム使用料を収益源として、国内で FC 事業を展開する。 |
| 課題 | 1.　実証・普及活動・ |

| | |
|---|---|
| | 普及事業実施後は、C/P 機関の予算または収益で実習工場の運営費を捻出する必要がある。対策としては、CEFET 財団による研修事業、C/P 機関による自動車中古部品の有料品質検査サービスを企画し、収益事業を実施していくことが望まれる。<br>2.　ビジネス展開計画<br>国家自動車解体法の施行を確実に進め、違法自動車中古部品業者の取締りを強化する必要がある。2014 年に制定された国家自動車解体法により、ミナスジェライス州においても関連法規制の整備が進められてきた。一方で、法律の施行においては、担当政府機関である DETRAN-MG の資金的、組織的なキャパシティ上の課題により、実際の違法自動車中古部品業者の取締りが進んでいない。本事業では、C/P 機関に移転した自動車リサイクル普及モデル（研修）活用して、DETRAN-MG に対してキャパシティビルディングを目的とした研修を企画している。本研修が実施されることで、間接的に法律の着実な施行に貢献できると想定している。 |
| 事業後の展開 | 将来的には、中南米諸国へのビジネスモデルの水平展開も想定している。周辺中南米諸国からの関連業者を対象に、IREC-Brazil、販売代理店を活用して技術・経営ノウハウを移転する。その後、受講者が自国に戻り、日本式の自動車リサイクル事業を立ち上げ地域の自動車リサイクルに貢献していく。 |

Ⅱ．提案企業の概要

| | |
|---|---|
| 企業名 | 会宝産業株式会社 |
| 企業所在地 | 石川県金沢市東蚊爪町 1 丁目 25 番地 |
| 設立年月日 | 1969 年 5 月 |
| 業種 | 自動車リサイクル・中高自動車部品の輸出・販売 |
| 主要事業・製品 | ・自動車リサイクル事業（国内、海外）<br>・中古車、使用済自動車の買取<br>・中古自動車部品、中古車の販売、輸出<br>・自動車リサイクル技術者の教育・研修<br>・農業 |
| 資本金 | 57 百万円（2018 年 12 月時点） |
| 売上高 | 2,460,635 千円 |
| 従業員数 | 75 名 |

# 1 事業の背景

## 1-1 事業実施国における開発課題の現状及びニーズの確認

### 1-1-1 事業実施国の政治・経済の概況

ブラジル連邦共和国（以下、ブラジル）は南米に位置する連邦共和制国家である。南米大陸で最大の面積を占めており、その国土は日本の約 22.5 倍にあたる 851 万平方キロメートルである。首都は中部に位置するブラジリアであるが、経済と産業において中心的機能を持つのは、ブラジル南東部に位置するサンパウロとなる。

ブラジルの人口は約 2 億 930 万人であると推計されている（2017 年現在）。主な人口は、欧州系（約 48%）、アフリカ系（約 8%）、東洋系（約 1.1%）混血（約 43%）、先住民（約 0.4%）となっている。宗教はキリスト教が中心で、カトリック人口が約 65%、プロテスタントが約 22%となり、公用語はポルトガル語である[3]。政府系の応用経済研究所（IPEA）が発表した貧困層と極貧層の減少に関する調査結果によると、2002 年に 1,435 万人だった 6 都市圏の貧困層（最低賃金の約半分の 207.50 レアル、月収 124 米ドル以下）の数は、2008 年には 1,136 万人（全体の 24.1%）となった。極貧層（最低賃金の 4 分の 1 の 103.75 レアル、62 ドル以下）も 2004 年より減少しており、2008 年は 312 万人（6.6%）となった。貧困層、極貧層の減少理由は、主に正規雇用の増加によるもので、雇用状況の改善や政府貧困層対策により従来の低開発地域（主に北東部、北部）では所得の底上げがみられるとしている。[4]

表 1　ブラジルの国家概要

| | |
|---|---|
| 国名 | ブラジル連邦共和国 Federative Republic of Brazil |
| 面積 | 851.2 万平方キロメートル（日本の 22.5 倍） |
| 人口 | 約 2 億 930 万人（世銀、2017 年） |
| 首都 | ブラジリア |
| 民族 | 欧州系（約 48%）、アフリカ系（約 8%）、東洋系（約 1.1%）混血（約 43%）、先住民（約 0.4%）（ブラジル地理統計院、2010 年） |
| 言語 | ポルトガル語 |
| 宗教 | カトリック約 65%、プロテスタント約 22%、無宗教 8%（ブラジル地理統計院、2010 年） |
| 通貨 | レアル |

出典：外務省「ブラジル連邦共和国（Federative Republic of Brazil）基礎データ」[5]

ブラジルは新興市場国 BRICS の重要な国として注目を集めている。資源大国であることに加えて、航空機や自動車を輸出するほどの経済力、工業力を有している一方で、これまでに対外債務機器、ハイパーインフレ、通貨機器などの経済危機を経験している。

[3] 外務省 HP、ブラジル連邦共和国、基礎データ
[4] ARC レポートー経済・貿易・産業報告書ー2017/18 年版　ブラジル、4　社会情勢（p.20）
[5] 外務省 HP、ブラジル連邦共和国、基礎データ

1960 年～1970 年代にかけて製造業が発展し、重化学工業により経済は拡大した。特に、軍事政権下で行われたインフレ抑制、金融・財政政策、貿易促進・外資導入などの政策が功を奏し、1968 年から 1973 年にかけて「ブラジルの奇跡」と呼ばれる高成長を達成した。1980 年代は累積債務や激しいインフレに悩まされ「失われた 10 年」といわれる経済停滞期となった。1990 年代の半ばまでは経済的な混乱を繰り返してきたが、1994 年に実施されたレアル・プランによりインフレが終息し、豊富な資源や労働力を背景にその後は安定した経済発展を続け、国際社会での影響力を強めている。

ブラジルの 2001～2010 年の経済平均成長率は 3.6%で、1990 年代の 10 年間の平均 2.6%を 1 ポイント上回った。2010 年に国内総生産（GDP）は 2 兆 1,430 億米ドルとイタリア（2 兆 590 億米ドル）を抜き世界第 7 位の経済規模になったが、レアル高、労働コストの上昇、高い税金などいわゆるブラジル・コストの問題に加え、経済減速という問題にも直面することになった[6]。2011 年以降は、GDP 成長率がいくつかの要因（例、生産品の輸出に過度の依存、低生産性、高い運用コスト、持続的に高インフレ、低レベルの投資等）で鈍化している。国際通貨基金（以下、IMF）によると、2015 年の景気後退は予測を下回り、マイナス 3.55%となった。ブラジル中央銀行は財政再建とインフレ率低減の政策を採用し、2017 年には 1.06%のプラス成長の状態に戻った。[7]

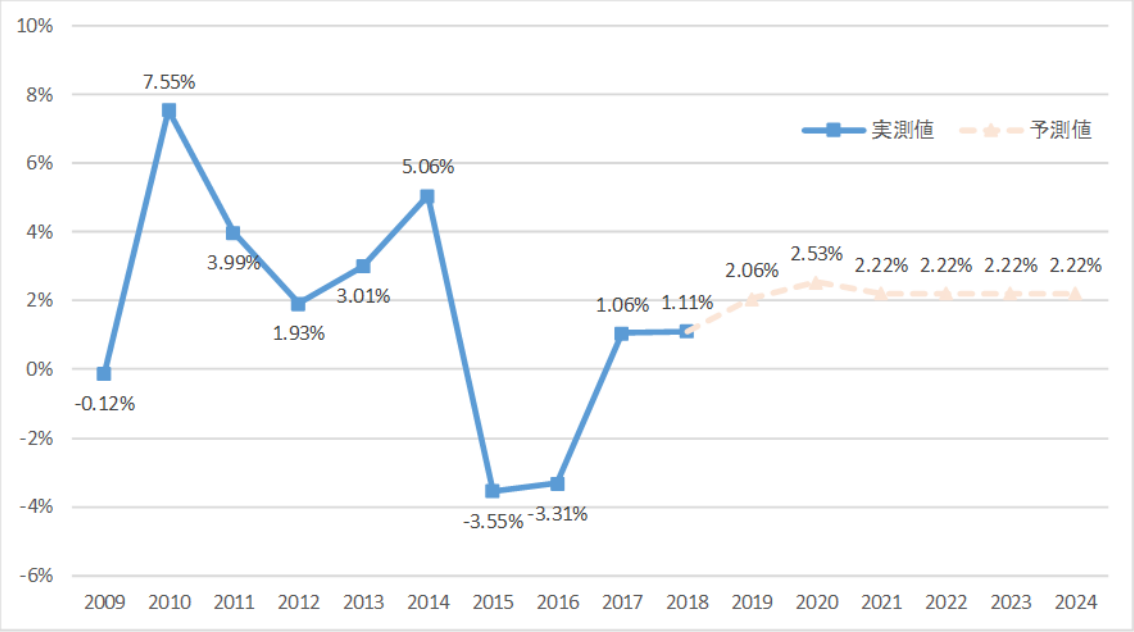



図 1　ブラジル実質 GDP 成長率推移（単位：%）[8]

ブラジル地理統計院（IBGE）が 2013 年に発表した種別 GDP 分布によると、国内最大の工

[6] ARC レポートー経済・貿易・産業報告書ー2017/18 年版　ブラジル、経済動向 1 経済構造の特徴（p.21）
[7] International Monetary Fund, World Economic Outlook Databases (WEO), Brazil, Gross domestic product, constant prices, Percent changes (2009-2024)
[8] International Monetary Fund HP – Report for Selected Countries and Subjects (Brazil), Gross Domestic Product, constant prices, 2005-2020

業地帯であるサンパウロ州が全体の 31%を占めており第 1 位であり、2 位はリオデジャネイロ州（シェア 11.5%）であった。3 位はミナスジェライス州（同 9.5%）で同州は鉄鋼石などの工業部門が好調なことを受け、全体に占めるシェアは増加している。また南部のリオグランデ・ド・スル州（同 6.8%）、パラナ州（同 5.8%）は農畜産業の占める割合が高い。また IMF の統計によると、ブラジルの一人当たり GDP は 2011 年に 13,295 米ドルでピークに達して以来、毎年低下している。 IMF は、2015 年の一人当たり GDP を 8,846 米ドル（2010 年の 11,327 米ドルより低い）と試算しており、2017 年からは徐々に上っていく予測をしている。 ブラジルの一人当たり GDP は南米諸国のアルゼンチン、チリ、ウルグアイよりも低い。

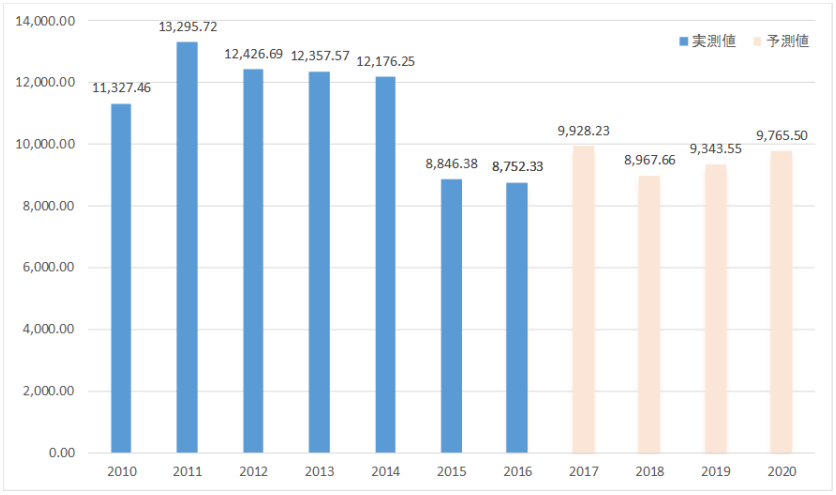



図 2　ブラジル一人当たりの GDP 推移（単位：米ドル）[9]

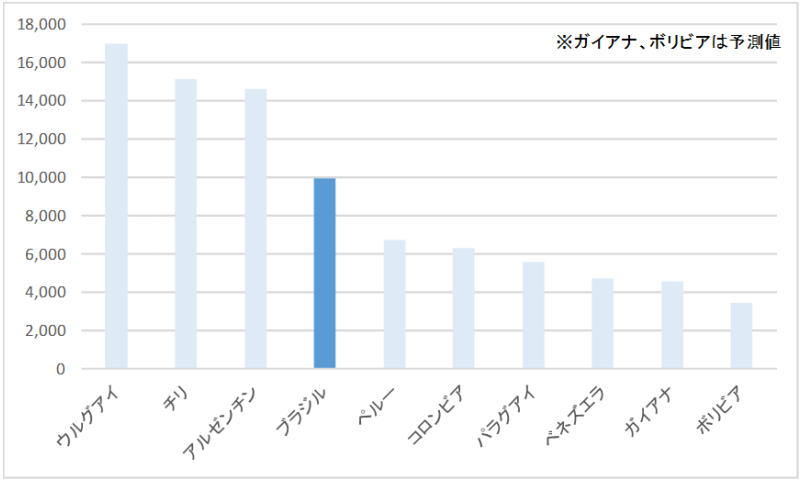



図 3　南米諸国における 2017 年の 1 人当たり名目 GDP（単位：米ドル）[10]

[9] International Monetary Fund, World Economic Outlook Databases (WEO), Brazil, Gross domestic product per capita, U.S. dollars (2010-2020)

[10] International Monetary Fund, World Economic Outlook Databases (WEO), Latin America and the Caribean, Gross domestic product per capita, U.S. dollars (2017)

ブラジルがここまで安定した成長を実現できたのは政権の安定、政策の継続性が挙げられる。2003 年、ルーラ大統領の労働者党政権が発足した。世界的な金融危機の影響にもかかわらず、底堅さを見せる経済にも助けられ、最後まで高い支持率を維持して 2 期 8 年を全うした。2011 年に発足したルセフ政権は、ルーラ前大統領の政策継続及び成果の拡大・定着、先進的でかつ格差の少ない起業家精神に溢れた中間層の国への転換等を目指し、優先課題として福祉、教育、保健、治安等を掲げた。丁寧な政権運営により支持率は高く安定していたが、2013 年 6 月のサッカー・コンフェデレーションズカップ開催中に教育、医療等の公共サービスの改善を求める大規模抗議運動が発生し、政権支持率は下降した。その後、2014 年 10 月 26 日に任期満了（任期 4 年）に伴う大統領選挙（決選投票）が実施され、2015 年 1 月 1 日に第二期ルセフ政権が発足した。第 2 期政権は、ペトロブラス汚職事件や経済再生のための増税、緊縮財政措置等、課題に取組んでいた。一方で、2015 年 12 月、不正会計処理を理由としてルセフ大統領の弾劾請求が連邦下院にて受理され、その後、8 月 31 日、連邦上院の弾劾法廷において、ルセフ大統領の弾劾が可決した。その結果、ルセフ大統領は罷免されテメル副大統領が大統領に就任した。[11]テメル大統領は、政治不信、深刻な経済不況の克服のために主に財政健全化，労働制度改革，政治改革・選挙制度見直しに取り組んだ。[12]2019 年 1 月，ボルソナーロ政権（社会自由党（PSL））が発足し、民営化の推進、関税削減、省庁数の削減といった「小さい政府」を志向する政策を掲げ、財政収支健全化を最優先課題としている[13]。

### 1-1-2 対象分野における開発課題

ブラジルに対する我が国の経済協力は、我が国との経済関係を更に発展・深化させていくために，ブラジル政府が掲げる「成長加速プログラム」及び「投資連携プログラム」を踏まえ，急速な都市化がもたらす弊害を緩和するとともに，天然・食料資源の安定的供給に資する分野への支援を行っていく。援助方針の重点分野の一つとして「都市問題と環境・防災対策」を掲げ、急速な都市化がもたらす弊害を緩和するために、環境負荷の少ない環境配慮型都市構築の分野で支援していくとしている。

本事業で計画する自動車リサイクルシステムの普及・実証事業は、インフォーマルな自動車リサイクル業から発生する環境汚染や盗難車、固形廃棄物の増加などの開発課題解決に資する取り組みとなっており、我が国の援助方針と合致している。[14]

#### (1) インフォーマルな自動車リサイクル業

ブラジル国には自動車リサイクル産業が確立しておらず、インフォーマルセクターによって、主に盗難車両が手作業で解体されている。収集・解体の技術レベルは低く、作業現場での労働安全衛生上の問題や、廃油や鉛による土壌汚染、フロンガス放出などの環境問題が発生している。また、自動車解体業に従事している個人や中小企業の多くは、許認可の仕組みがない等の理由により納税義務を履行せず、社会の発展に結びついていない。

---

[11] ブラジル経済の基礎知識、JETRO（2013）
[12] 外務省 HP　ブラジル連邦共和国（Federative Republic of Brazil）基礎データ　政治体制・内政
[13] JETRO、地域・分析レポート、ボルソナーロ次期政権を見通す上での 3 つの特徴（ブラジル）
[14] 対ブラジル連邦共和国　国別開発協力方針 https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/000072580.pdf

### (2) 車両盗難、固形廃棄物の増加

ブラジルにおける車両盗難は大きな社会問題となっている。部品の販売が車両盗難の主要な動機であり、部品を外された車体の多くは放置されている。放置された盗難車両は、環境汚染の原因になるだけでなく、麻薬取引の場となることや雨水が溜まることでデング熱を媒介する蚊の温床になる可能性もある。[15]州交通局（DETRAN）によって回収された盗難車両は、部品が取り外された車両の価値よりも引取り手数料の方が高くなるため、所有者に返還されることなく交通局の施設で何年も放置されることもある。[16]

2015 年から 2017 年までの間、ブラジルにおける車両盗難数は 50 万台を超えて上昇傾向にある。以下の表 2，3 は、ブラジル全体の 2015 年～2017 年の車両盗難数と、2017 年の各州における車両盗難数を示している。

表 2　2015 年から 2017 年のブラジルの車両盗難数

| ブラジル | 盗難車数 |
|---|---|
| 2015 年 | 514,535 |
| 2016 年 | 557,504 |
| 2017 年 | 543,991 |

出典：ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA、Fórum Brasileiro de Segurança Pública、2017 & 2018[17][18]

表 3　2017 年の各州の車両盗難数[19]

| 州名 | 総盗難車数 |
|---|---|
| アクレ州 | 2,202 |
| アラゴアス州 | 4,324 |
| アマパ州 | 987 |
| アマゾナス州 | 8,139 |
| バイーア州 | 18,900 |
| セアラー州 | 16,130 |
| 連邦直轄区 | 10,653 |
| エスピリト・サント州 | 10,788 |
| ゴイアス州 | 23,645 |

[15] JCNET HP, "Ruas livres de 178 carros abandonados," 14 June 2015
[16] Exame HP, Os 50 carros mais roubados do Brasil, 16 July 2015
[17] http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2017/12/ANUARIO_11_2017.pdf
[18] http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Anuario-Brasileiro-de-Segurança-Pública-2018.pdf
[19] http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Anuario-Brasileiro-de-Segurança-Pública-2018.pdf

| | |
|---|---|
| マラニョン州 | 6,853 |
| マット・グロッソ州 | 5,402 |
| マット・グロッソ・ド・スーウ州 | 45,554 |
| ミナスジェライス州 | 38,460 |
| パラー州 | 13,450 |
| パライバ州 | 5,267 |
| パラナ州 | 30,585 |
| ペルナンブコ州 | 26,531 |
| ピアウイー州 | 5,991 |
| リオデジャネイロ州 | 70,074 |
| リオ・グランデ・ド・ノルテ州 | 8,321 |
| リオ・グランデ・ド・スーウ州 | 34,779 |
| ロンドニア州 | 4,230 |
| ロライマ州 | n/a |
| サンタ・カタリーナ州 | 14,939 |
| サンパウロ州 | 172,793 |
| セルジッペ州 | 3,687 |
| トカンティンス州 | 2,307 |

*乗用車、タクシー、トラック、グループ輸送車両、オートバイ等が含まれている。

出典：ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA、Fórum Brasileiro de Segurança Pública、2017 & 2018

### 1-1-3 事業実施国の関連計画、政策（外交政策含む）および法制度

#### (1) 政策・法制度整備

本事業のような環境ビジネスに関連して留意すべき枠組みとしては、南部共同市場（メルコスル; MERCOSUL）と、環境犯罪対策省庁間委員会（CICCIA）があげられる。

1991 年 3 月 26 日、ウルグアイ、アルゼンチン、ブラジル、パラグアイがアスンシオン条約に署名し、メルコスルが発足することになった。メルコスル基準は義務であり、共同市場審議会、共同市場グループ、メルコスル貿易委員会の承認したオウロ・プレット議定書にしたがって、加盟各国の国内法制度に置き換えなければならない。

ブラジルではメルコスルの協定は外務省（Ministério das Relações Exteriores – MRE）

のメルコスル課（Departamento do Mercosul – DMSUL）が管理している。[20]

また、ブラジルはこの数十年、環境汚染や気候変動に対処するためにさまざまな国際協約及び条約を批准している。本事業に関連する主な条約を以下の表に示す。

表 4　ブラジル政府に批准された主な国際協定及び条約

| 番号 | 国際協定及び条約 |
|---|---|
| 1 | 気候変動に関する国際連合枠組条約、1994 年に批准 |
| 2 | 気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書、2002 年に批准 |
| 3 | オゾン層の保護のためのウィーン条約、1990 年に批准 |
| 4 | オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書、1990 年に批准 |
| 5 | オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書の改正、2004 年に批准 |
| 6 | 調整は、締約国の第 9 会議で同意されたモントリオール議定書の調整（1997） |
| 7 | 締約国の第 11 会議で合意されたモントリオール議定書に北京改正（1999） |
| 8 | 有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約、1992 年に批准 |
| 9 | 残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約、2004 年に批准 |
| 10 | 油による汚染損害についての民事責任に関する国際条約 |

出典：”Profile on Environmental and Social Conditions in Brazil”, JICA, March 2014. [21]

またブラジルは環境汚染と保護に対処するために多数の国内法を可決している。以下に、本事業に関連するブラジルにおける主な国家環境法を示す。

表 5　ブラジルの主要な国家環境法令

| 番号 | 国内法またはその他の規程 |
|---|---|
| 1 | 国家廃棄物政策法-連邦法第12,305/2010号 |
| 2 | 国家固形廃棄物政策規則-国家法令第7,404/2010号 |
| 3 | ミナスジェライス州の固形廃棄物州立政策-州法第18,031/2009号 |
| 4 | ミナスジェライス州の固形廃棄物の州立規則– 州法令第45,181/2009号 |
| 5 | 国家自動車解体法-連邦法第12,977/2014号 |
| 6 | 国家自動車解体法-国家決議611号 |
| 7 | 環境基本法-連邦法第6,938/1981号 |
| 8 | ミナスジェライス州法第7,772/80号 |
| 9 | ミナスジェライス州環境政策協議会-決議74号 |
| 10 | ベロオリゾンテ市法第7277/1997号 |
| 11 | ベロオリゾンテ市環境政策評議会-決議74号 |

[20] 「ブラジルの環境に対する市民意識と環境関連政策」（2010）JETRO　海外調査部

[21] JICA 図書館 蔵書検索 ”Profile on Environmental and Social Considerations in Brazil,” JICA, March 2014

出典：”Profile on Environmental and Social Conditions in Brazil”, JICA, March 2014[22] 及び調査団.

### (2) 執行体制

環境行政を管理する国家環境システム（以下、SISNAMA という）は、法律 6.9384 によって定められた。また 1981 年 4 月 27 日付法律 6.902 、1981 年 8 月 31 日付規制法 6.938、1990 年 6 月 6 日付命令 99.274、は、それぞれ国家環境政策、生態保護区の設置、環境保護区を定めている（Decreto 99.274, de 6 de Junho de 1990, Regulamenta a Lei 6.938, e a Lei 6.902, que dispõem, respectivamente, sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, e dá outras providências）。

SISNAMA は規範、諮問、規制、執行の担当機関で構成され、政府のあらゆるレベル（連邦、州、自治体）とつながっている。SISNAMA を構成する機関や団体は次のとおり。[23]

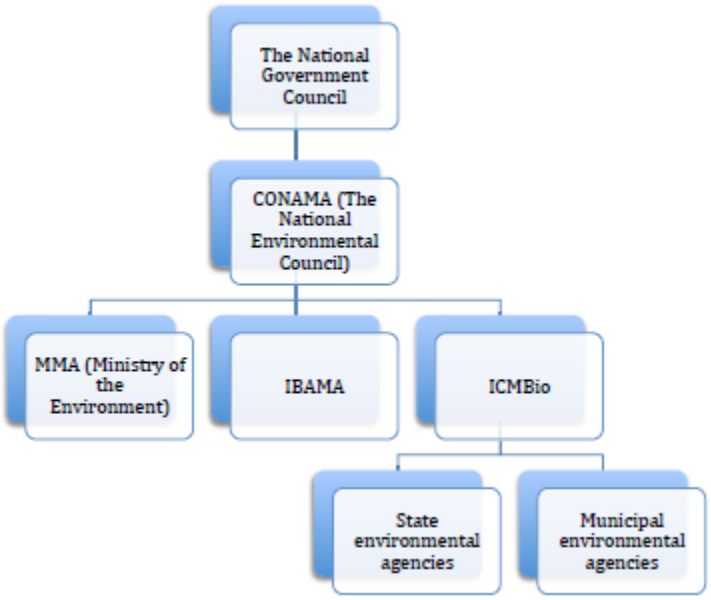



図 4　ブラジルの国立環境システム（SISNAMA）[24]

SISNAMA のトップは連邦政府審議会である。全機構の中で最高位の機関であり、ブラジル大統領府による国家環境政策およびそれにともなう指令の立案・策定を補助する。

ブラジル環境審議会（CONAMA）は SISNAMA のコア連邦機関であり、重要な国家環境規制に

[22] JICA 図書館 蔵書検索 ”Profile on Environmental and Social Considerations in Brazil,” JICA, March 2014
[23] 「ブラジルの環境に対する市民意識と環境関連政策」（2010）JETRO 海外調査部
[24] JICA 図書館 蔵書検索 ”Profile on Environmental and Social Considerations in Brazil,” JICA, March 2014

可決する権限を持っている。州及び自治体が守らなければならない環境を保護するのに適した規則および基準を作成する。環境省（MMA）に属す規範・諮問・規制機関であり、特に排出基準やさまざまな産業活動のライセンシング規則の策定を行う。この中には、産業ゾーニングの基準の設定も含まれる。また、環境影響評価も管轄している。さらに、ブラジル環境・再生可能天然資源院（IBAMA）の通達に対する不服申立てについて最終的な決定を行う。環境関連の現実的な問題に関する決議の大多数は CONAMA によって提案されたものであり、法律よりも決議の形がとられる。[25]

環境省（MMA）は連邦の環境保護機構における主たる調整・監視機関であり、環境に関する国家政策を策定・遂行し、アマゾン地域における一体的行動の調整役を果たす。[26]

IBAMA は環境関連の許認可の発行・更新を行う実施機関であり、活動を制限および停止させる、汚染防止設備の使用を要求する、および罰金を科す権限を有している。さらには、毒性、可燃性、腐食性、反応性、病原性、不健全、または有害な物質の抽出、生産、輸送および取引に関係したサービスに従事する企業および個人に関する記録をつけている。[27]

生物多様性の保全チコ･メンデス研究所（ICMBio）は MMA とリンクし、SISNAMA の一部でもあり、連邦政府の保護の分野で環境政策を実施する役割を担っている。

また、ブラジルの各州には州で環境法を施行する環境局がある（例、INEA（リオデジャネイロ州環境院）、CETESB（サンパウロ州環境公社）、FEAM（ベロオリゾンテ州環境財団））。

### (3) 環境関連法制度

以下に、ブラジルにおける関連法規制（環境ライセンス関連、廃棄物関連、自動車リサイクル関連）の体系図を示す。各法律の詳細も以下に示す。

[25] 「ブラジルの環境に対する市民意識と環境関連政策」(2010) JETRO　海外調査部
[26] 「ブラジルの環境に対する市民意識と環境関連政策」(2010) JETRO　海外調査部
[27] 「ブラジルの環境に対する市民意識と環境関連政策」(2010) JETRO　海外調査部

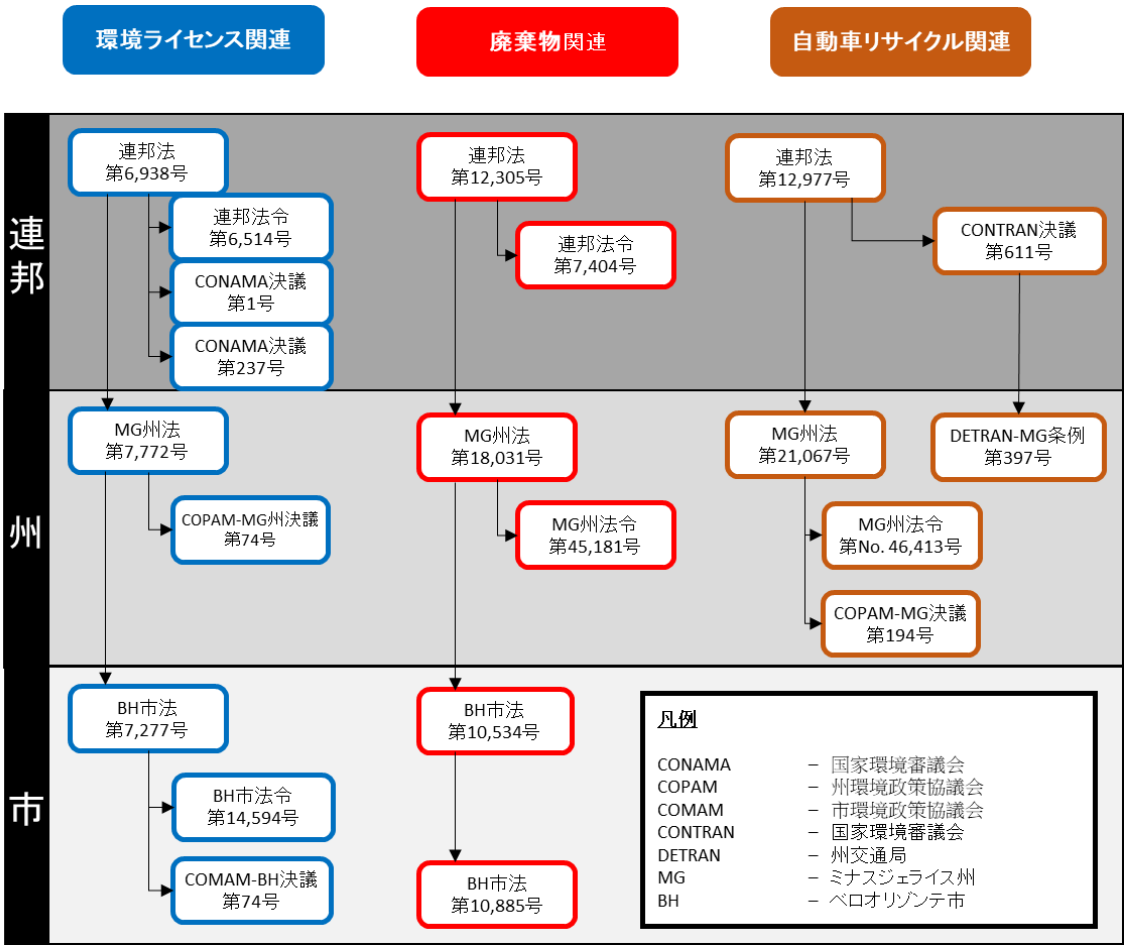



図 5　関連法規制体系図

**① 環境ライセンス関連する法律**

環境ライセンスに関連する法律の詳細について以下に示す。

**＜連邦法第 6,938 号（1981）＞**

連邦法第 6,938 号（1981）は、ブラジルの国家環境政策の目標および策定と実施の仕組みについて定めている。環境汚染者（個人・法人、公共・民間、直接的または間接的な活動による環境劣化に対する責任ごとに定義される）、政府機関、民間事業者が対象とされる。国家環境政策の目標は、社会経済の発展、国家安全保障、および人命の尊厳を保護するために、好条件な環境の保全、改善、および修復することである。

国家環境システム（SISNAMA）：

この法律は、連邦政府、州政府、連邦直轄区、先住民自治区、自治体および環境保護と改善を担う公共機関を含む国家環境システム（SISNAMA）を制定する。

SISNAMA は下記の組織に分類される。

1. 上級機関：大統領の国家環境政策の策定を補佐する政府の評議会。
2. 諮問・審議機関：政府の評議会に対して、環境政策ガイドラインについて助言、研究、

提案し、規範や基準について審議する国家環境審議会（CONAMA）。

3. 中央機関：環境関連の国家政策と政府の命令について、計画、調整、監督、および管理を行う環境省。
4. 政策実施機関：ブラジル環境・再生可能天然資源院およびチコ・メンデス生物多様性保全研究所。
5. 州政府：州政府機関は環境に重大な影響を及ぼす可能性のある計画、事業、活動の実施および執行の責任を負う。
6. 自治体：自治体機関はこれらの実施および執行の責任を負う。

国家環境審議会（CONAMA）：

CONAMA は、ブラジル環境・再生可能天然資源院（IBAMA）に提言し、環境ライセンスの規範と基準を制定する。州政府は、これらの規範と基準に従い、IBAMA がそれを監督する。また、環境関連の研究を行う。自動車、航空機、船舶から排出される汚染物質を管理する国家規範と基準を制定する。環境大臣が CONAMA の座長を担う。

国家環境政策の内容：

環境基準、環境ゾーニング、環境ライセンス/許可、および罰則規定の制定を含む。

**＜連邦法令第 6,514 号＞**

連邦法令第 6,514 号は､行政上の違反に対する規定および環境破壊に対する罰則を含み、これらの違反の捜査に関する連邦政府による行政手続きを制定し、その他の規定を設けている。 それは、自然人、零細企業、中小企業、中規模企業、および大企業を含むすべての個人および法人を対象としており、環境破壊に関する主張を裏付けるための技術報告書および証拠の準備を環境に関連する政府機関に要請する。 国家環境システム（SISNAMA）の一部である環境に関連する政府機関は、この法令に基づいて適用される行政による制裁措置を四半期ごとに国家環境情報システム（SISNIMA）とそのウェブサイトの両方に公表する義務を負う。

**＜CONAMA 決議第 1 号（1986）＞**

CONAMA 決議第 1 号は、環境に重大な変更を加えることを意図している、あらゆる関係者を対象としている。それは、ブラジルの国家環境政策の実施手段の一つとして環境影響評価の行使と実施にかかる定義、責任、基本的な基準と一般的なガイドラインを制定する。

**＜国家環境審議会 – 決議 237/1997＞**

環境許可制度に関する具体的な規定が盛り込まれており、環境影響評価の退場事業者は、環境許可を得ること、その過程で環境影響評価を実施することを規定している

**＜ミナスジェライス州法第 7,772/80 号＞**

州法第 7,772/80 号は、環境保全に関する州の環境政策を規定する。また環境ライセンス・罰則規定に関する州議会の権限を規定する。

＜ミナスジェライス州環境政策協議会-決議 74 号（2004）＞

州環境政策協議会決議 74 号は、企業活動に関連する環境汚染分野を特定し、企業に対してその活動・量に応じて環境ライセンスの取得方法を規定している。環境汚染を排出する事業者は、本決議に規定された方法によって環境ライセンスを取得する必要がある。

＜ベロオリゾンテ市法第 7277/1997 号（1997）＞

ベロオリゾンテ市法第 7277/1997 号は、環境汚染を排出する可能性のある事業者に対して環境ライセンスの取得を義務付けている。

＜ベロオリゾンテ市環境政策協議会-決議 74 号（2012）＞

ベロオリゾンテ市環境政策協議会決議 74 号は、企業活動に関連する環境汚染分野を特定し、企業に対してその活動・量に応じて環境ライセンスの取得方法を規定している。環境汚染を排出する事業者は、本決議に規定された方法によって環境ライセンスを取得する必要がある。

**環境許可の取得方法**

環境許可には、事前許可（LP:Licenca Previa）、設置許可（LI:Licenca de Instalacao）、操業許可（LO:Licenca de Operacao）の 3 種類があり、事業者等が求められる具体的な要求事項は以下の通りとなる。

表 6　環境許可の取得プロセス[28]

| 許可の種類 | 主な目的 | 事業者への要求事項 | 報告書等 |
|---|---|---|---|
| LP:事前許可 | 事業拠点と事業計画の承認及びこれ以降の許可に関する基準を設定 | IBAMA の条件（Terms of Reference）に従い環境影響評価書/RIMA(Relatorio de Impacto Ambiental)を提出。但し、環境への影響が軽微な場合は、簡易評価を実施または環境影響評価を免除[29] | 環境影響評価書/RIMA |
| LI:設置許可 | LP で定めた基準に基づく構造物及び設備の設置承認 | 事業の詳細、環境保護対策等を示した「環境基本計画 | ・PBA<br>・他の関連する環境調査書 |

[28] 平成 26 年度大水深海底鉱山保安対策調査（大水深海底環境影響検討調査）報告書　平成 27 年 3 月　一般財団法人エンジニアリング協会

[29] 本事業では、環境ライセンス取得に向けてベロオリゾンテ市と事前の相談を実施したところ、本事業の性質と実施地が大学構内であることを理由に、LP の取得は免除されている

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | (PBA:Plano Basico Ambiental)」の提出 | |
| LO:操業許可 | LP で定めた基準及び PBA で示した環境保護策等の順守確認 | PBA に示した環境保護策等の実施計画の提出 | 環境プログラム実施の報告書（PCA:Projecto de Controle Ambiental) |

### ② 廃棄物関連

**＜国家廃棄物政策法– 連邦法第 12,305/2010 号＞**

2010 年、ブラジルは国家固形廃棄物政策を成立させた。この政策により、固形廃棄物の問題に関して法律がバラバラになっている現状が再編されることが期待されている。現在一部の州は独自の政策を行っており、連邦政府は一定の状況下における特定種類の廃棄物を対象とした決議を採択している。しかし、「国家固形廃棄物政策を定める 2010 年 8 月 2 日付法律 12.305」（Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos） が公布されるまでは、包括的な連邦政策はなかった。

国家固形廃棄物法は、固形廃棄物を発生させるすべての自然人および法人に対して強制要件を定めた、ブラジル初の連邦法である。要件の内容としては、発生源と有害性に応じた固形廃棄物の分類と分別、政府と法人同様の固形廃棄物管理計画の策定などがある。国家固形廃棄物政策は具体的な要件は定めておらず、固形廃棄物管理に関する一般的で明確な目標を提示することが期待されている。国家固形廃棄物政策を完全に実施するには、さらに関連規則が必要となる。国家廃棄物政策法は、以下の内容で構成されている。

タイトルI　一般条項
　第1章　目的と適用の範囲
　第2章　定義
タイトルII　国家固形廃棄物政策
　第1章　一般条項
　第2章　原則と目的
　第3章　ツールについて
タイトルIII　固形廃棄物に適用される指針
　第1章　予備条項
　第2章　固形廃棄物計画
　　セクションI　一般条項
　　セクションII　国家固形廃棄物計画
　　セクションIII　州固形廃棄物計画
　　セクションIV　市の固形廃棄物統合管理計画

| |
|---|
| セクションV　固形廃棄物管理計画<br>第3章 発生源及び公的機関の責任<br>セクションI　一般規定<br>セクションII　共有責任<br>第4条 危険廃棄物<br>第5章 経済的手段<br>第6章 投棄禁止<br>タイトルIV 過渡的規定と最終的規定 |

出典：「平成 23 年度内外一体経済成長戦略構築にかかる国際経済調査（ブラジルの我が国企業の展開促進にかかる調査・分析）報告書」（2011）新日鉄エンジニアリング株式会社[30]

**＜国家固形廃棄物政策規則-国家法令第 7,404/2010 号＞**

国家固形廃棄物政策規則では、国家固形廃棄物政策の内部管理委員会とリバースロジスティクスシステムの運営委員会の設置を規定している。当規則は、固形廃棄物排出者の責任、選択的廃棄物収集、リバースロジスティクスのツール・機器、セクター間の官民同意書、ウェストピッカーの参画ならびに国家、州、自治体レベルの固形廃棄物計画の策定等をカバーしている。[31]

**＜ミナスジェライス州の固形廃棄物州立政策-州法第 18,031/2009 号＞**

ミナスジェライス州の固形廃棄物の州立政策は、連邦法第 12,305 号より 1 年前に制定されており、現在は連邦法第 12,305 号を州立レベルへ普及する目的で運用されている。連邦法第 12,305 号と同様に、本法律は州の産業廃棄物総排出量を減少させ、固形廃棄物管理の持続可能性を高めることを目指している。その目的は、固形廃棄物の管理（発生の抑制、削減、再使用、リサイクル、発電、処理、最終処分）の促進、環境保護と改善、国民の健康を維持など、統合された固形廃棄物管理の為、地域間ソリューションを刺激するものが含まれている。固形廃棄物管理計画、研究および新技術の開発インセンティブは法律に記載されているいくつかの施策である。また同法律は、州立政府に固体廃棄物の処理に関連するデータベースを維持することを要求している。州令 45,181/2009 号によって規制されている。

**＜ミナスジェライス州の固形廃棄物の州立規則– 州法令第 45,181/2009 号＞**

州法令第 45,181/2009 号は、州の廃棄物処理手段（例、統合された廃棄物の計画、固形廃棄物に関する統計情報の統合システム、リサイクル可能又はリサイクルされた機材のマーケティング及び消費を促進するプログラム等）を規定することに加え、固定廃棄物管理者の義務及び責任、違反行為の罰則を定める。[32]

---

[30] 「平成 23 年度内外一体経済成長戦略構築にかかる国際経済調査（ブラジルの我が国企業の展開促進にかかる調査・分析）報告書」（2011）新日鉄エンジニアリング株式会社

[31] Palácio do Planalto HP - DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010

[32] Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM) HP - Lei nº 45.181, de 25 de septembro de 2009

＜ベロオリゾンテ市法第 10,534 号（2012）＞

ベロオリゾンテ市法第 10,534 号の目的は、自治体に対して、都市の固形廃棄物を性質（危険物/非危険物）、種類（家庭/公共/特殊）、排出者（多種/特定）毎に分類するよう規定している。バッテリー、オイル、電子部品は特殊固形廃棄物として、この法律に規定されている。特殊固形廃棄物の処理は通常排出者の責任で、関連する法令、環境管理規範、法律規程、およびベロオリゾンテ市（SLU）都市衛生管理者の技術的規定に沿って実施される。しかし、法律第 10,885 / 15 号による改正により、10 日以上公共の場所に放置された車両については、SLU は発電機の責任を害することなく没収、運搬、処理、及び最終処分を行うとされている。

＜ベロオリゾンテ市法令第 10,885 号（2015）＞

ベロオリゾンテ市法令第 10,885 号は、同市法第 10,885 号（2015）を修正し、放置車両、タイヤ、付属部品を特殊な固形廃棄物として回収する旨を規定している。それと同時に回収、輸送、処理、および公共の場所に 10 日を超える期間放置された車両の最終処分について責任を割り当てている。

③ 自動車解体関連

＜国家自動車解体法 – 連邦法第 12,977/2014 号＞

連邦法第 12,977/2014 号は、自動車の解体について規定し、中古自動車部品の追跡を可能にするデータベース設置、違法解体業者の登録制度や違反した場合の罰則規定などを定めている。罰則は R$2,000（900 米ドル程度）から R$8,000（3,600 米ドル程度）の範囲となっている。また、本法律では、販売可能な自動車中古部品の種類を定めている。本法律の管理・執行は各州に所在する DETRAN が管轄する。また、ミナスジェライス州の DETRAN-MG では中古自動車部品の追跡を可能にするデータベースの開発とその運用方法の確立準備が進んでいる。[33]

＜国家自動車解体法 - 国家決議 611 号＞

国家決議 611 号は、解体可能な廃車の種類、販売が禁止される中古部品の種類、中古部品の販売方法（部品のトレーサビリティを目的に管理ラベル、番号の付与とデータベースへの登録を義務づけている）などを定めている。また、解体業者に対して登録許可書の提示も求めている。また、各州の交通管理局（DETRAN 等）に対して独自の解体業者を管理するためのデータベースの設置と各解体業者の現場監査を義務付けている。

環境影響評価の制度

環境影響評価の内容は、CONAMA が発行する決議「CONAMA Resolution」に示されている。具体的には、1988 年に改正連邦憲法に環境の破壊につながる行為については事前評価を実

[33] Palácio do Planalto HP - LEI Nº 12.977, DE 20 DE MAIO DE 2014

施するよう示されている。また、1997 年の決議「CONAMA Resolution 237/1997」では、環境許可制度に関する具体的な規定が盛り込まれており、環境影響評価の対象事業者は、環境許可を得ること、その過程で環境影響評価を実施することを規定している。[34]

**＜ミナスジェライス州法第 21,067 号（2013）＞**

州法第 21,067 号は、トラック所有者（個人または法人）に対して、新車または 10 年以内に国内で製造された車両を取得し、ミナスジェライス州 DETRAN-MG の登録から 30 年以上経過した車両との置き換えを促進する。新車または製造から 10 年以内のトラックの購入者は、車両税（IPVA）および州法 6,763 号（1975）で規定されている税金が 10 年間免除される。中古トラックの所有権は、DETRAN-MG に移転され、車両自体は環境規制が整ったリサイクル事業者に引き渡される。

**＜ミナスジェライス州法令第 46,413 号（2013）＞**

ミナスジェライス州法令第 46,413 号により、環境政策協議会（COPAM）が、プログラムを活用したトラックのリサイクル事業に関心がある企業に対して、環境法令順守の認定を付与する条件とその手順を設定する（ミナスジェライス州環境政策協議会決議 194 号参照）。

プログラムに参加する自動車ディーラーへの「グリーン証明書」発行、トラックの解体を行うリサイクル事業者の DETRAN-MG 登録を含めた参加条件を設定する。車両税（IPVA）免税は車両自体の価値に対してのみ適用される。プログラムを活用して、リサイクルするトラックを引き取るリサイクル事業者は、DETRAN-MG に登録されていなければならない。

**＜ミナスジェライス州環境政策協議会決議第 194 号（2014）＞**

ミナスジェライス州環境政策協議会決議第 194 号は、州内のトラックを低公害車両に置き換え、貨物車の交通事故削減を目的として、トラック車両の更新にインセンティブを付与するプログラム（州法第 21,067 号および州法令第 46,413 号に規定）に、車両リサイクルの仕組みを導入し、COPAM 第 74 号（2004 年 9 月）の統一規範審議附属書と、その他の関連措置を修正する。

COPAM 第 74 号は、環境変化を伴うプロジェクトや活動を規模、汚染可能性に基づいて分類する基準、環境認可、州レベルでの環境ライセンス、環境認可と環境ライセンスの申請にかかる環境分析の費用に対する補償基準を設定している。

車両解体は、リサイクル工程の第 1 段階で、中古車両の引き取り、燃料の抜き取り、潤滑油および冷却水の抜き取り、バッテリーと消化器の取り外し、シャーシの切断、車両の残りの構造の圧縮、およびこれらの部品の分別と一時保管が含まれる。

圧縮原料の処理は、リサイクル工程の第 2 段階で、金属と非金属の破片の分別、混入された圧縮ブロックへの課金、これらが含まれる原材料を削減するため、より高度な処理段階を含む場合がある。

[34] 平成 26 年度大水深海底鉱山保安対策調査（大水深海底環境影響検討調査）報告書　平成 27 年 3 月　一般財団法人エンジニアリング協会

＜DETRAN-MG 法令第 397 号（2017）＞

DETRAN-MG 法令第 397 号は、ミナスジェライス州の自動車解体、リサイクル、修理、自動車部品の販売を行う事業者に対して、認定に関する要件および関連の罰則（行政罰と罰金）について規定し、DETRAN-MG に対して、中古部品のトレーサビリティ基準の設定と、取締りを命じている。

第 4 章で違反の範囲（軽微な違反から重大な違反まで）、関連する罰則（違反毎に R$ 2,000～8,000 の罰金を含む）、営業停止、登録の抹消について規定されている。さらに、第 18 条 1 項には、1 年以内に同じ違反を繰り返した場合、罰金額が 2 倍になると規定されている。

認定の登録について

第 2 条－認定に関心がある事業者は、DETRAN-MG 長官に申請しなければならない。申請に関する書類は、CONTRAN 決議第 611 号（2016）の付随書 I に含まれている。申請書には申請者が認定を希望する事業を明記しなければならない。すなわち、I 車両解体事業者；II 部品回収事業者；III 部品販売事業者；IV 部品リサイクル事業者の中から選択する。他の必要な情報と書類についても、この条項に規定されている。

第 2 条 7 節－技術担当職員は、本法令付随書 I に記載された公的機関または専門機関により提供される車両解体と、それぞれの部品の修理に関する技能訓練を受け、受講証明書を取得しなければならない。

第 4 条－認定の有効期限は初回が 1 年間で、最初の更新から 5 年間となっている。

### 1-1-4 事業実施国の対象分野における ODA 事業の事例分析及び他ドナーの分析

#### (1) 対象分野における日本政府によるプロジェクト

我が国は、前述のとおり、ブラジルが掲げる開発政策を踏まえ、環境負荷の少ない環境配慮型都市構築の分野で支援を行っている。今後、本プログラムに沿った形で、環境配慮型自動車リサイクルシステムを提案し、自動車をはじめとする固形廃棄物の管理と再生可能資源の有効活用を促進することにより、環境管理分野の他 ODA 案件との相乗効果を生む可能性があると想定している。

本調査と関連がある固形廃棄物管理およびリサイクルに関連する JICA による支援は以下の通りである。

表 7　主な環境管理関連プロジェクト一覧（JICA）

| 期間 | 事業名 | スキーム | 総事業費（億円） |
|---|---|---|---|
| 2014 年 9 月～2017 年 8 月 | E-waste リバースロジスティクス改善プロジェクト[35] | 技術協力プロジェクト | 3.6 |

#### (2) 対象分野における国際機関によるプロジェクト（世界銀行）

世界銀行は、ブラジルの包括的で持続可能な成長において、1）財政の持続可能性と改善

[35] E-waste リバースロジスティクス改善プロジェクト

されたサービス提供、2）民間部門による生産性の向上と投資の促進、3）包括的かつ持続可能な開発を重点戦略と位置付けている。[36]世界銀行によると、2019 年 6 月現在で実施中のプロジェクトは 42 件あり、支援総額は約 6,600 億円（約 60 億米ドル）で、主に気候変動対策、農村インフラ整備、教育全般、環境政策、廃棄物管理に関するプロジェクトが実施されている。

本調査と関連がある固形廃棄物管理およびリサイクルに関連する世界銀行による支援は以下の通りである。

表 8　主な環境管理関連プロジェクト一覧（世界銀行）[37]

| 期間 | 事業名 | 総事業費（百万 USD）＊（世界銀行拠出額） |
|---|---|---|
| 2016 年～ | BR AF Teresina Enhancing Municipal Governance and Quality of Life Project | 176.00 (88.00) |
| 2014 年～ | Additional Finance to Acre Social and Economic Inclusion and Sustainable Development Project | 187.50 (150.00) |
| 2011 年 12 月～ 2019 年 12 月 | Caixa Solid Waste Management | 30.00 (0.00) |
| 2010 年 2 月～ 2015 年 12 月 | Integrated Solid Waste Management and Carbon Finance Project | 160.00 (50.00) |

### (3) 対象分野における他国の国際開発機関によるプロジェクト（GIZ）

ブラジルはカーボン・ニュートラルなエネルギー生産を推進し、大型の水力発電施設を建設してきたが、洪水により広範囲に渡る環境社会への悪影響をもたらす結果となった。一方、バイオマス、太陽光、風力が環境に配慮した代替エネルギーの開発はまだあまり着手されていないのが現状である。そこで、ドイツ政府の国際協力公社（GIZ）は、ブラジルにおける再生可能エネルギー、エネルギーの効率化、および熱帯雨林の保護と持続可能な活用を重点分野とし支援を行っている。[38]また、GIZ は、国家固形廃棄物政策規則に基づいた廃棄物管理の実施を支援している。[39]

本調査と関連のある固形廃棄物管理およびリサイクルに関連する GIZ による支援は以下の通りである。

[36] The World Bank, Overview, Strategy, (Brazil)
[37] The World Bank, Projects & Operations, (Brazil)
[38] Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
[39] Support to the implementation of the National Policy for Solid Waste considering climate-protection (ProteGEEr)

表 9　主な環境管理関連プロジェクト一覧（GIZ）[40]

| 期間 | 事業名 | 総事業費 |
|---|---|---|
| 2017 年～2021 年 | Support to the implementation of the National Policy for Solid Waste considering climate-protection (ProteGEEr) | n/a |

### (4) 対象分野における地域開発銀行によるプロジェクト（米州開発銀行）

米州開発銀行（IDB）による支援で、現在ブラジルにおいて 91 件の融資によるプロジェクトが実施されている。支援内容は、多岐にわたり、政府機関の近代化、貿易、都市及び住宅開発、社会的投資、民間セクター開発、水と衛生、教育等の支援が行われている。支援総額は、約 1 兆 4 千億円（約 128 億米ドル）となっている。[41]

本事業と関連がある固形廃棄物管理およびリサイクルに関連する IDB による支援は以下の通りである。

表 10　主な環境管理関連プロジェクト一覧（IDB）[42]

| 期間 | 事業名 | スキーム | 総事業費 |
|---|---|---|---|
| 2018 年 11 月～ | Support to the strengthening of the National Information System on Solid Waste Management (SINIR) and the Identification and Evaluation of Infrastructure Investment Projects for the Sustainable Manage | Technical Cooperation | US$ 500,000 |
| Preparation | Support for the Construction of a Portfolio of Projects with Potential for Private Sector Participation for the Sustainable Management of Urban Solid Waste in Brazil | Technical Cooperation | n/a |

## 1-2 普及・実証を図る製品・技術の概要

| | |
|---|---|
| 名称 | 環境配慮型自動車リサイクルシステム |
| スペック（仕様） | 表 8、調達機材リスト参照 |
| 特徴 | 会宝産業の提案する製品・技術自動車リサイクルは、自動車リサイクル工 |

[40] Support to the implementation of the National Policy for Solid Waste considering climate-protection (ProteGEEr)
[41] Inter-American Development Bank
[42] Inter-American Development Bank

| | |
|---|---|
| | 場の設備、生産工程、リサイクル技術・経営ノウハウの 3 点の技術を総合した自動車リサイクルシステムである。この自動車リサイクルシステムは、ISO14001、ISO9001 の認証を取得し、標準化された作業手順を確立している。また、その技術と経営ノウハウは、自社リサイクル工場に隣接する国際リサイクル教育センター（IREC）での習得が可能となっており、技術移転のインフラが整備されている。本事業では、自動車リサイクルシステムをパッケージ商品として、ブラジルに導入することを計画している。 |
| 競合他社製品と比べた比較優位性 | 会宝産業が提供する自動車リサイクルシステムは、（ア）生産・在庫・販売管理データベース（KRA システム：Kaiho Recycler's Alliance System）、（イ）国際リサイクル教育センター（IREC：International Recycling Education Center）、（ウ）自動車中古部品の品質規格（JRS：Japan Reuse Standard）の 3 点において、下記のとおり競合技術・製品と比較して優位性を持つ。<br>**生産・在庫・販売管理データベース（KRA）**<br>会宝産業は、独自の生産・在庫・販売管理データベース（KRA）を導入し、スクラップ素材・中古自動車部品の需要・生産・在庫・販売データを管理している。市場のニーズに合わせた商品（廃車・中古部品）についての情報の管理と提供によって商品の付加価値を高めている。データベースによる在庫管理の状況によって買い付け・生産をすることで滞留・過剰在庫を減らし、中古部品の生産・販売による収益増加を実現している。活動基準原価計算（ABC：(Activity Based Costing）会計: 個々の活動ごとの基準を用いてコストを算出し、原価計算を行う手法）を導入し、より正確な原価を把握することで、より現実的な生産性の予測と実績評価を行っている。また、PDCA サイクルを取り入れることで、生産性向上につなげている。<br><br>**国際リサイクル教育センター（IREC）**<br>IREC は、会宝産業が運営する教室・宿泊施設を完備した自動車リサイクル技術・経営ノウハウを研修する教育施設となっており、2007 年 4 月の開設以来、これまでに国内外から 190 人の研修生を受けいれ自動車リサイクル技術の普及に貢献している。本事業では、IREC で導入している自動車リサイクル技術・経営ノウハウに関する研修プログラムを CEFET－MG に開設する自動車リサイクル技術教育センターへ移転する計画としている。 |
| | 国際リサイクル教育センター（http://www.rum-alliance.com/report/irec/） |
| | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ＜外観＞ | ＜教室＞ |
| | **自動車中古部品の品質規格（JRS）**<br>会宝産業が独自に開発した中古自動車エンジンの品質基準である Japan Reuse Standard(JRS)を導入し、自動車エンジンに対して 6 項目（エンジンコンプレッション、エンジン始動状態、走行距離、腐食、オーバーヒート、スラッジ）の品質基準を定めている。エンジンの品質評価技術の中でも特筆すべきは、エンジン燃焼室内の異常、変摩耗を確認する JRS エンジンテスターの開発・導入である。 | | |
| 国内外の販売実績 | 中古自動車エンジンの品質基準である JRS に基づき検査・格付けした中古エンジンの販売については、国内外で多数の実績を有している。会宝産業が採用し、今回の事業で提案しているリサイクルシステムについて、パッケージとしての販売実績はないものの、リサイクルシステムの主要な一部を構成する KRA システムについては国内外の自動車リサイクル業者へ販売し、コンサルティングサービスを提供している。また、リサイクル技術・経営ノウハウに関する研修サービスもビジネスとして提供している。これらの実績を以下に示す。<br>**KRA の販売実績**<br>KRA システムは廃車リサイクル部品の生産・在庫・販売管理データベースである。会宝産業では、KRA システムを活用した経営改善ノウハウの提供を通じて、国内外にアライアンスパートナーを増やしている。販売実績は以下のとおり。<br>**IREC 研修の実施実績**<br>IREC では、これまでに以下の研修を実施している。<br>**JRS 製品の販売実績**<br>会宝産業は、以下の JRS 製品[43]を製造、販売している。 | | |

| 販売先 | 販売数（国） |
|---|---|
| 国内 | 7 社 |
| 海外 | 4 社（タイ、ケニア、ナイジェリア、UAE） |

| 実施対象 | 人数（地域、国） |
|---|---|
| 国内 | 125 名 |
| 海外 | 65 名<br>地域、国別内訳<br>-中南米（ブラジル、アルゼンチン、メキシコ、コロンビア）：14 名<br>-ナイジェリア：35 名<br>-コンゴ民主共和国：8 名<br>-フィリピン：8 名 |

| 期間 | 検査実績*1 | 出荷実績*2 |
|---|---|---|

[43] JRS 製品は、会宝産業が独自に運用する中古部品の品質基準（JRS）で評価した自動車中古エンジン。

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 2012年 | 11,728台 | 11,257台 |
| | 2013年 | 11,497台 | 11,940台 |
| | 2014年 | 12,235台 | 11,715台 |
| | *1JRS基準で検査した自動車中古エンジン数<br>*2JRS基準で検査した自動車中古エンジンの内、出荷されたエンジン数 | | |
| サイズ | N/A | | |
| 設置場所 | 連邦技術教育センターCentro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais （CEFET-MG）キャンパス2（ベロオリゾンテ、ミナスジェライス州） | | |
| 今回提案する機材の数量 | 表8、調達機材リスト参照 | | |
| 価格 | 【本事業での機材費総額】<br>本邦調達　：13,319千円（輸送費・関税等含め33,530千円）<br>現地調達　：7,154千円 | | |

# 2 普及・実証事業の概要

## 2-1 事業の目的

CEFET-MGにより提供される敷地内に、環境配慮型の自動車リサイクル技術教育センターとして、講義室と実習工場からなる教育施設を設立し、日本の知見に基づく自動車リサイクル技術の普及及び現地労働者のスキル向上と雇用促進を目指す。中長期的にはリサイクル事業のビジネスパートナー、環境起業家の育成を目指すことにより、関連事業者の経済的自立、エンパワーメントを促進する。

## 2-2 期待される成果

＜実証＞

（ア）自動車リサイクル技術教育センター（講義室と実習工場を併設する）が設立され、必要な設備と生産工程が設置される。

（イ）自動車リサイクル技術センターで提供される研修内容が整備され、現地労働者に職業訓練・スキル向上と環境教育の機会が提供される。

（ウ）カウンターパート（C/P）機関の技術者によって、自動車リサイクルシステムの確立・メンテナンス技術が習得される。

（エ）ミナスジェライス州ベロオリゾンテ市周辺の自動車リサイクルのバリューチェーンが明らかになり、自動車リサイクルビジネスの採算性が確認される。

（オ）ミナスジェライス州ベロオリゾンテ市周辺に自動車リサイクルのバリューチェーン

が構築され、ブラジルにおける普及モデルが確立される。

＜普及＞

（カ）教育センターでのトレーニングを通じて、自動車リサイクル業の周辺産業におけるビジネスパートナーや環境起業家を育成する研修プログラムが再整備され、日本の知見にもとづく自動車リサイクル事業の全国展開に向けての基盤が構築される。

## 2-3 事業の実施方法・作業工程

本事業は、(a)教育センター設立に向けての基盤整備、(b)技術研修と教育センターの設置、(c)技術教育センターの運営体制構築と自動車リサイクルシステム普及モデルの確立、(d)対象地域における自動車リサイクルシステムの普及と他地域への水平展開の 4 つのフェーズに分けて実施する。

まず、(a)フェーズでは、C/P 機関との合意を取り付けた上で、現地情報の収集等を実施し、事業基盤を整備する。また、現地で使用する設備の調達も進める。なお、現地調達は、会宝産業が行い、見積の取得や必要書類の作成等の調達準備や手続きに関する作業は現地コンサルタントを活用しつつ進める。(b)フェーズでは、事業に必要な設備を海上輸送と陸送を組み合わせて現地まで送り届ける。また現地 C/P 機関と協働して、想定されるリサイクル処理量から教育センターにおける研修内容・生産工程を設計し、現地に技術者を派遣して設備を設置する。(c)フェーズでは、教育センター・実習工場のパイロット操業を開始し、普及モデルの確立に向けたデータ収集とモデル開発を進める。(d)フェーズでは、関連するステークホルダー（行政、民間等）への情報共有と参画促進を通じて普及モデルを活用した自動車リサイクルシステムの普及を図る。また普及活動を通じてシステムの水平展開を進める。以下に、各活動内容を示す。

＜実証＞

**(a)教育センターの基盤整備（成果（ア）、（エ））**

1. 実施体制・活動の詳細について C/P 機関へ説明し、合意を得る。
2. 教育センター設立に関する C/P 機関の負担事項（水道、電気等の基本インフラ）について、調整・確認する。
3. 教育センターの設備レイアウト等、詳細計画を検討・決定する。
4. 実習工場開設場所として C/P 機関から提供された既存校舎を改修する。
5. 必要な設備・機材を本邦・現地調達する。
6. ミナスジェライス州における自動車リサイクルバリューチェーンと関連する現地法規制について、C/P 機関と協働で調査する。

**(b)教育センターの設置及び指導者の育成（成果（イ）、（ウ））**

1. 教育センター設置に必要な設備・機材を C/P 機関の準備する用地へ輸送する。
2. C/P 機関から推薦される教授、技術者を日本へ派遣し、IREC にて座学・実習による技術指導を行う。
3. 会宝産業の技術者が現地を訪問し、日本で技術指導を受けた C/P 機関の教授、技術者に

対して、設備設置・メンテナンス技術についての実地研修を行う。
4. 会宝産業の指導のもと、C/P 機関の技術者によって自動車解体備設備を実習工場に設置し、生産ラインを確立する。
5. 教育センターで実施する研修カリキュラムや実施方法を検討・確定する。

**(c)教育センター運営体制の構築と自動車リサイクルシステム普及モデルの確立（成果（オ））**

1. 実習工場を稼働し、金属スクラップと自動車中古部品を製造・テスト販売する。
2. 上記(b)の 5.で確定した研修プログラムに基づく技術指導を通じて、自動車リサイクル技術・システムの普及を図る。
3. 上記(c)の 1.と 2.の結果を踏まえ、活動内容を見直す。
4. 現地における自動車リサイクル普及モデルを確立する。

**＜普及＞**

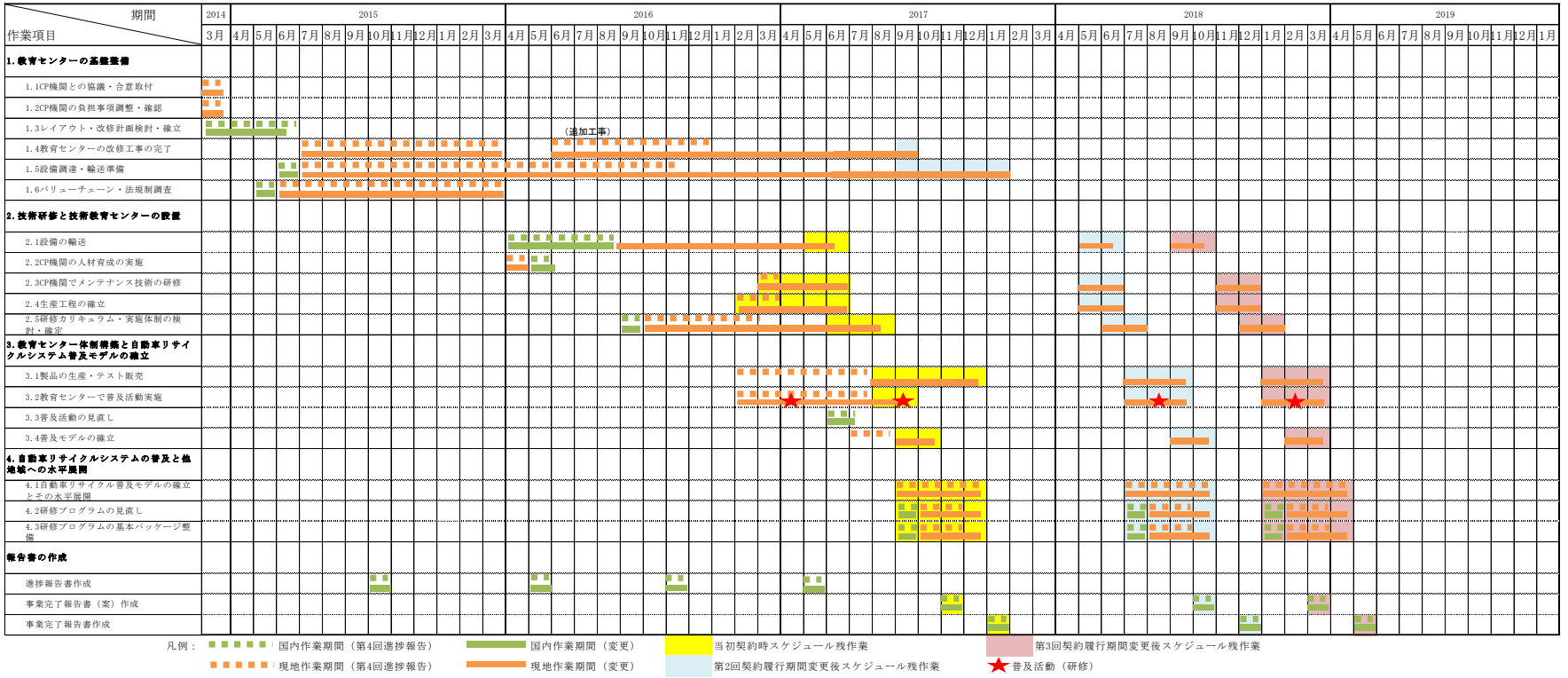
**(d)自動車リサイクルシステムの普及と他地域への水平展開（成果（カ））**

1. 上記(c)の 4.で確立した普及モデルを活用して、国内他地域への自動車リサイクルシステム構築に向けて、水平展開する。
2. 研修プログラムの内容を適宜チェックし、必要に応じて見直しを行う。
3. 教育センターで提供する研修プログラム、教材等の基本パッケージを整備する。

本事業の作業工程の予定・実績対比は下表のとおり。

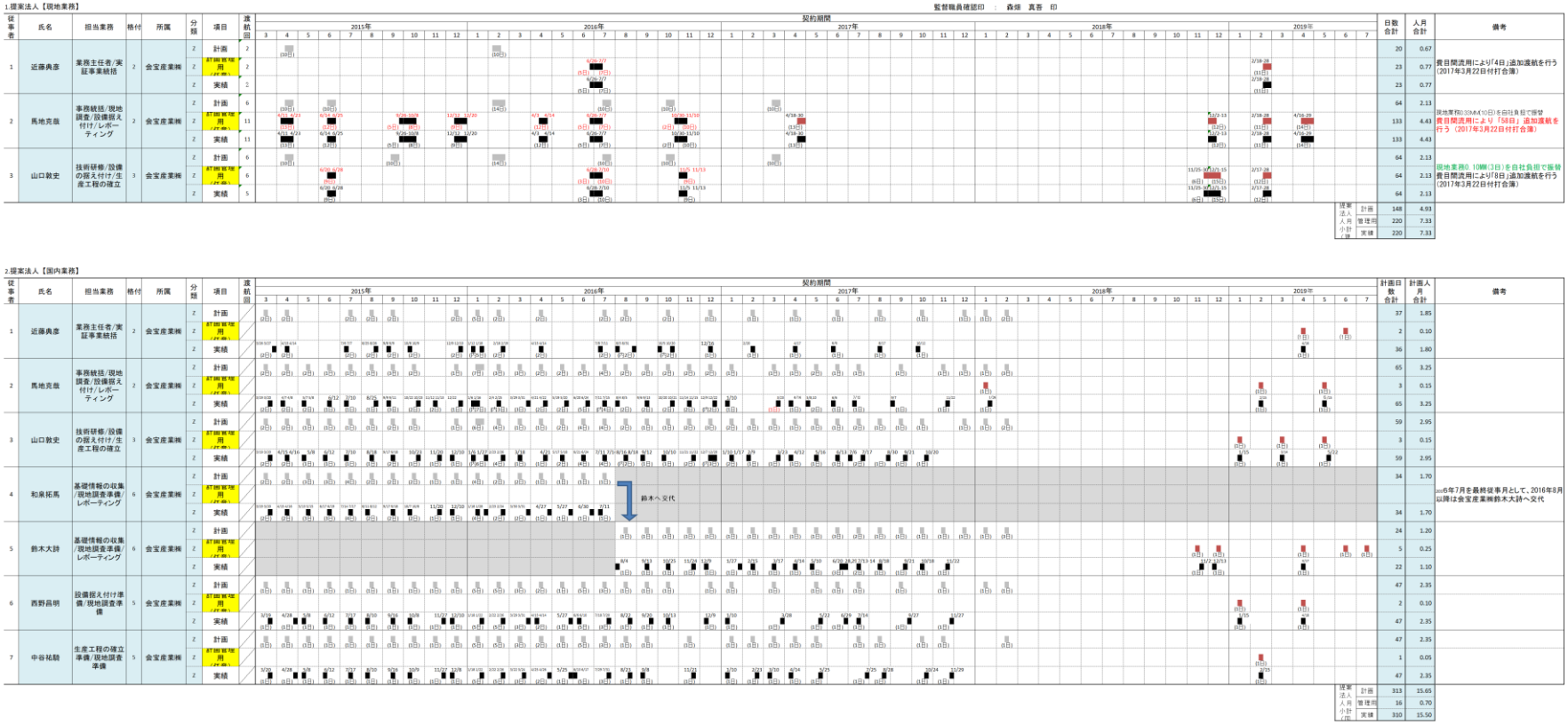
表 11　作業工程表

**作　業　計　画　表**



## 2-4 投入（要員、機材、事業実施国側投入、その他）

表 12　業務従事者計画・実績表



3.外部人材【現地業務】

| 従事者 | 氏名 | 担当業務 | 格付 | 所属 | 分類 | 項目 | 渡航回数 | 契約期間（2015年3月～2019年7月）各月の記載 | 計画日数合計 | 計画人月合計 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 田村賢一 | チーフアドバイザー／ビジネスモデル開発/プロジェクトマネジメント/レポーティング統括 | 3 | ㈱イースクエア | A | 計画 (注) | 10 | 2015/4 (14日); 2015/6 (14日); 2015/9 (14日); 2015/11 (14日); 2016/2 (14日); 2016/7 (14日); 2016/10 (14日); 2017/3 (14日); 2017/9 (14日); 2018/1 (14日) | 140 | 4.67 | 費目間流用により「27日」追加渡航を行う 2019年2月11日～2月28日の外部人材活用費は自社負担とする (2017年3月22日付打合簿) 現地業務0.03MM(1日)を自社負担で振替 (2017年4月19日付け) 現地業務0.03MM(1日)を自社負担で振替 (2019年4月5日付け) |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | 11 | 4/12 4/25 (14日); 6/14 6/28 (15日); 9/26-10/9 (5日) (9日); 12/8 12/20 (13日); *4/3 4/17 (15日); 6/26-7/10 (5日) (10日); 10/30-11/13 (2日) (13日); 4/16-30 (15日); 11/25-30 12/1-15 (6日) (15日); 2/11-28 (18日); 4/16-29 (14日) | 169 | 5.63 | |
| | | | | | A | 実績 | 11 | 4/12 4/25 (14日); 6/14 6/28 (15日); 9/26-10/9 (5日) (9日); 12/8 12/20 (13日); *4/3 4/17 (15日); 6/26-7/10 (5日) (10日); 10/30-11/13 (2日) (13日); 4/16-30 (15日); 11/25-30 12/1-15 (6日) (15日); 2/11-28 (18日); 4/16-29 (14日) | 169 | 5.63 | |
| 9 | 早乙女裕 | 基礎情報の収集/現地調査補助/レポーティング補助/環境社会配慮 | 5 | ㈱イースクエア | A | 計画 | 1 | 2015/4 (14日); コネリーへ交代 | 14 | 0.47 | 2015年5月を最終従事月として、2015年6月以降は㈱イースクエアスチュアート・コネリーへ交代 |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | 0 | | | | |
| | | | | | A | 実績 | 0 | | | | |
| 10 | スチュアート・コネリー | 基礎情報の収集/現地調査補助/レポーティング補助/環境社会配慮 | 5 | ㈱イースクエア | A | 計画 | 2 | 2016/2 (14日); 2016/7 (14日) | 28 | 0.93 | 現地業務0.46MM(14日)を早乙女裕の現地業務から。0.07MM(2日)を自社負担で振替(2017年4月19日付け) 0.03MM(1日)を自社負担で振替(2019年4月5日付け |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | 3 | 6/14 6/28 (15日); *4/3 4/17 (15日); 6/19-7/3 (12日) (3日) | 45 | 1.50 | |
| | | | | | A | 実績 | 3 | 6/14 6/28 (15日); *4/3 4/17 (15日); 6/19-7/3 (12日) (3日) | 45 | 1.50 | |

＊4月分の田村様、コネリー様の現地業務日数ですが、5月月報にて、それぞれ15日間で修正させていただいて:変更前：4/3-4/16（14日間）→変更後：4/3-4/17（15日間）

| 外部人材人月小計（現地） | | 計画日数合計 | 計画人月合計 |
|---|---|---|---|
| | 計画 | 182 | 6.07 |
| | 管理用 | 214 | 7.13 |
| | 実績 | 214 | 7.13 |

4.外部人材【国内業務】

| 従事者 | 氏名 | 担当業務 | 格付 | 所属 | 分類 | 項目 | 契約期間（2015年3月～2019年7月）各月の記載 | 計画日数合計 | 計画人月合計 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 田村賢一 | チーフアドバイザー／ビジネスモデル開発/プロジェクトマネジメント/レポーティング統括 | 3 | ㈱イースクエア | A | 計画 | 2015/3-12: (3日) (3日) (3日) (3日) (2日) (3日) (3日) (3日) (3日) (3日); 2016/1-12: (2日) (3日) (2日) (3日) (2日) (3日) (2日) (3日) (3日) (2日) (1日) (2日); 2017/1-12: (2日) (2日) (1日) (2日) (2日) (2日) (2日) (2日) (1日) (1日) (1日) (2日); 2018/1-2: (2日) (6日) | 85 | 4.25 | |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | 2017/12 (1日); 2018/1-7 (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日); 2018/10 (1日); 2019/4 (1日); 2019/6 (1日) | 11 | 0.55 | 国内業務0.05MM(6月分1日)を自社負担で追加 |
| | | | | | A | 実績 | 2015-2016: [illegible] (3日) (3日) (3日) (3日) (2日) (3日) (3日) (3日) (3日) (内3日) (内2日) (内3日) (内2日) (内3日) (2日) (内3日) (2日) (内3日) (3日) (2日) (1日) (内2日); 2017: (内2日) (2日) 3/13 (1日) 4/7 4/13 (2日) (2日) (2日) (2日) (2日) 9/4 (1日) 10/16 (1日) 11/17 (1日) 12/22 (1日); 2018: 1/30 (1日) 2/7 (1日) 3/12 (1日) 4/25 (1日) 5/18 (1日) 6/28 (1日) 7/2 (1日) 10/24 (1日); 2019: 4/5 (1日) | 85 | 4.25 | |
| 11 | 大森慶子 | 現地調査準備/レポーティング | 3 | ㈱イースクエア | A | 計画 | 2015/3-12: (2日) (2日) (2日) (3日) (1日) (1日) (1日) (2日) (2日) (1日); 大島へ交代 | 15 | 0.75 | 2015年12月を最終従事月として、2016年1月以降は㈱イースクエア大島正子へ交代 |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | | | | |
| | | | | | A | 実績 | 3/24 3/25 (2日); 4/14 4/15 (2日); 5/12 5/13 (2日); 6/8 (1日); 7/23 (1日); 8/20 (1日); 9/7 (1日); 10/21 10/22 (2日); 11/10 11/11 (2日); 12/28 (1日) | 15 | 0.75 | |
| 12 | 大島正子 | 現地調査準備/レポーティング | 3 | ㈱イースクエア | A | 計画 | 2016/1-12: (1日) (1日) (1日) (2日) (2日) (2日) (2日) (1日) (2日) (2日) (2日) (2日); 2017/1-12: (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日); 2018/1-2: (1日) (4日) | 37 | 1.85 | |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | 2018/6 (1日); 2018/8 (1日); 2018/11 (1日); 2018/12 (1日); 2019/1 (1日); 2019/2 (1日) | 6 | 0.30 | |
| | | | | | A | 実績 | 1/25 (1日); 2/29 (1日); 3/31 (1日); 4/26 4/27 (内2日); 5/30 5/31 (2日); 6/28 6/29 (2日); 7/28 7/29 (2日); 8/31 (1日); 9/29 9/30 (2日); 10/26 10/28 (内2日); 11/22 11/25 (内2日); 12/27 12/28 (2日); 1/30 (1日); 2/24 (1日); 3/29 (1日); 4/25 (1日); 5/30 (1日); 6/23 (1日); 7/27 (1日); 8/28 (1日); 9/29 (1日); 10/30 (1日); 11/28 (1日); 6/27 (1日); 8/17 (1日); 11/16 (1日); 12/3 (1日); 1/22 (1日); 2/19 (1日) | 37 | 1.85 | |
| 9 | 早乙女裕 | 基礎情報の収集/現地調査補助/レポーティング補助/環境社会配慮 | 5 | ㈱イースクエア | A | 計画 | 2015/3-5: (1日) (1日) (1日); コネリーへ交代 | 3 | 0.15 | 2015年5月を最終従事月として、2015年6月以降は㈱イースクエアスチュアート・コネリーへ交代 |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | | | | |
| | | | | | A | 実績 | 3/27 (1日); 4/27 (1日); 5/18 (1日) | 3 | 0.15 | |
| 10 | スチュアート・コネリー | 基礎情報の収集/現地調査補助/レポーティング補助/環境社会配慮 | 5 | ㈱イースクエア | A | 計画 | 2015/6-12: (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日); 2016/1-9: (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日) (1日); 2016/11-12: (1日) (1日); 2017/2-5: (1日) (1日) (1日) (1日); 2017/7 (1日); 2017/9 (1日); 2017/11-12: (1日) (1日); 2018/2 (1日) | 27 | 1.35 | |
| | | | | | A | 計画管理用（任意） | 2018/9 (1日); 2019/3 (1日) | 2 | 0.10 | |
| | | | | | A | 実績 | 6/12 (1日); 7/21 (1日); 8/24 (1日); 9/7 (1日); 10/19 (1日); 11/26 (1日); 12/7 (1日); 1/28 (1日); 2/25 (1日); 3/23 (1日); 4/27 (1日); 5/16 (1日); 6/13 (1日); 7/5 (1日); 8/23 (1日); 9/15 (1日); 11/21 (1日); 12/22 (1日); 2/21 (1日); 3/29 (1日); 4/18 (1日); 5/18 (1日); 7/26 (1日); 9/28 (1日); 11/29 (1日); 9/5 (1日); 3/20 (1日) | 27 | 1.35 | |

| 外部人材人月小計（国内） | | 計画日数合計 | 計画人月合計 |
|---|---|---|---|
| | 計画 | 167 | 8.35 |
| | 管理用 | 19 | 0.95 |
| | 実績 | 167 | 8.35 |

凡例：
- 業務従事計画（グレー）
- 業務従事実績（黒実線）
- 自社負担（斜線）
- 自社業務（点線）

| 外部人材人月（現地＋国内）合計 | | 計画日数合計 | 計画人月合計 |
|---|---|---|---|
| | 計画 | 349 | 14.42 |
| | 管理用 | 233 | 8.08 |
| | 実績 | 381 | 15.48 |

| 報告書等 | 2015/3 | 2015/11 | 2016/5 | 2016/9 | 2017/3 | 2019/4 | 2019/6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | △ I/P | △ PR/R | △ PR/R | △ PR/R | △ PR/R | △ F/R(案) | △ F/R |

表 13　調達資機材リスト

本邦購入

| | 機材名 | 型番 | 数量 | 納入年月（実績） | 設置先 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 車両土台 | - | 2 | 2016年6月 | CEFET-MG |
| 2 | ペトロカッター | Condor CO-3500 | 1 | 2016年4月 | CEFET-MG |
| 3 | エンジンテスター | Tamagawa Seiki IS38-1000C5-S2 | 1 | 2015年12月 | CEFET-MG |
| 4 | PC | Lenovo B50 80EW02ALJP | 1 | 2016年11月 | CEFET-MG |
| 5 | プリンター | Sato CL4NX | 1 | 2016年12月 | CEFET-MG |
| 6 | 解体リフト | SEDA | 1 | 2017年6月 | CEFET-MG |
| 7 | 液抜きリフト | SEDA | 1 | 2017年6月 | CEFET-MG |
| 8 | ツールセット | - | 1 | 2016年4月 | CEFET-MG |
| 9 | パレット | Mevisa Metal MR-03 | 6 | 2016年7月 | CEFET-MG |
| 10 | タイヤラック | Mevisa Metal tubular rack | 2 | 2016年10月 | CEFET-MG |
| 11 | チェーン | Grau 8 | 1 | 2016年11月 | CEFET-MG |
| 12 | ガラス回収機 | Puma AT6014K | 1 | 2016年4月 | CEFET-MG |
| 13 | フロン回収機 | Robinair RG3 | 1 | 2017年2月 | CEFET-MG |
| 14 | ミッションジャッキ | Raven 102520 | 1 | 2016年11月 | CEFET-MG |
| 15 | クレーン | Ribeiro 1/2 ton | 1 | 2016年11月 | CEFET-MG |
| 16 | ハンドリフト | Paletrans TM2220 | 1 | 2016年4月 | CEFET-MG |

現地購入（追加分）

| | 機材名 | 型番 | 数量 | 納入年月（実績） | 設置先 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | フォークリフト | Toyota 8FGJ35 | 1 | 2017年2月 | CEFET-MG |
| 2 | タイヤチェンジャー | Bosch TCE 4220 | 1 | 2017年1月 | CEFET-MG |
| 3 | コンプレッサー | Pressure ONIX 30 | 1 | 2016年7月 | CEFET-MG |
| 4 | 鉄板 | - | 1 | 2016年7月 | CEFET-MG |
| 5 | ボックス | Modelaço 5m3- | 3 | 2016年6月 | CEFET-MG |
| 6 | フレキシブルコンテナ | 1,000kg capacity | 50 | 2016年8月 | CEFET-MG |
| 7 | 計量器 | Oswaldo Filizola Crown BR | 1 | 2016年6月 | CEFET-MG |
| 8 | ワークテーブル | Fercar 151CD | 3 | 2016年6月 | CEFET-MG |
| 9 | プロセスタンク | Rietberg KA | 1 | （2017年6月） | CEFET-MG |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 400L×2 | | | |
| 10 | スクリューコンプレッサー | Chemo Uni 400L×2 | 1 | 2017 年 3 月 | CEFET-MG |

・事業実施国政府機関側の投入

CEFET-MG

- ✓ 研修センターの建屋および研修室（建屋面積：217 ㎡）
- ✓ 本邦受入れに関わる諸経費（宿泊費、国内旅費、日当等）
- ✓ 本普及・実証事業の実施担当者の配置（10 名）：マネージャー1 名、各ワーキンググループ担当者 9 名

## 2-5 事業実施体制

ブラジルの廃車リサイクル産業の構築を目指す本事業は、会宝産業の海外展開戦略において、重要な意義をもつことから、会長である近藤典彦を業務主任者としている。また、専務取締役である馬地克哉は現場のプロジェクト推進や現地調査を統括する事務統括として入る。さらに生産部長の山口敦史が技術研修、現地の設備据え付け、生産工程確立を統括・実施する。さらに、海外事業部の鈴木大詩、西野昌明、中谷祐騎は馬地克哉、山口敦史の補佐としてプロジェクトに参加する。

【提案企業】

| 氏名 | 所属 | 部署、職位 | 担当分野 |
|---|---|---|---|
| 近藤典彦 | 会宝産業株式会社 | 代表取締役会長 | 業務主任者/実証事業統括 |
| 馬地克哉 | 会宝産業株式会社 | 専務取締役 | 事務統括/現地調査/設備据え付け/レポーティング |
| 山口敦史 | 会宝産業株式会社 | 生産部　生産部長 | 技術研修/設備の据え付け/生産工程の確立 |
| 和泉拓馬（変更前） | 会宝産業株式会社 | 海外事業部 | 現地調査準備/レポーティング |
| 鈴木大詩（変更後） | 会宝産業株式会社 | 海外事業部 | 現地調査準備/レポーティング |
| 西野昌明 | 会宝産業株式会社 | 海外事業部 | 設備据え付け準備/現地調査準備 |
| 中谷祐騎 | 会宝産業株式会社 | 海外事業部 | 生産工程の確立準備/現地調査準備 |

ブラジル中央政府との折衝・コーディネーションは、C/P 機関である CEFET-MG が担当する。CEFET-MG は地元ベロオリゾンテ市に太いパイプをもっていることから、市場調査や教育センター開設の許可に向けた交渉等において、積極的に本事業を支援する。また、機材調達にかかる現地作業については、現地コンサルティング会社のクォンタム社へ現地再委託する。また、本事業の外部人材として、イースクエアがプロジェクトマネジメント、ビジネスモデルの開発、レポーティング等を担当する。

【外部人材】

| 氏名 | 所属 | 部署、職位 | 担当分野 |
|---|---|---|---|
| 田村賢一 | 株式会社イースクエア | コンサルティンググループ　取締役 | チーフアドバイザー／ビジネスモデル開発/プロジェクトマネジメント/レポーティング統括 |
| 大森慶子（変更前） | 株式会社イースクエア | コンサルティンググループ　マネージャー | 現地調査準備/レポーティング |
| 大島正子（変更後） | 株式会社イースクエア | コンサルティンググループ　マネージャー | 現地調査準備/レポーティング |
| 早乙女裕（変更前） | 株式会社イースクエア | コンサルティンググループ　コンサルタント | 基礎情報の収集/現地調査補助/レポーティング補助/環境社会配慮 |
| スチュアート・コネリー（変更後） | 株式会社イースクエア | コンサルティンググループ　コンサルタント | 基礎情報の収集/現地調査補助/レポーティング補助/環境社会配慮 |

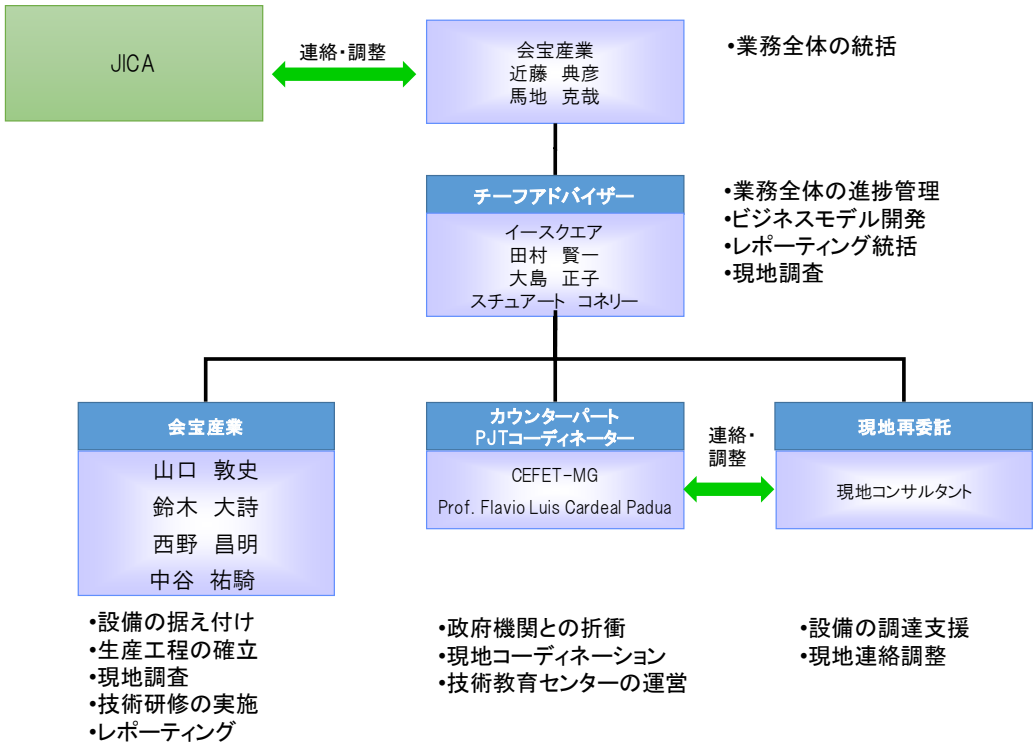



図 6　事業実施体制図

## 2-6 事業実施国政府機関の概要

| | |
|---|---|
| 正式名称 | CEFET-MG（連邦技術教育センター　ミナスジェライス） |
| 所在地 | ミナスジェライス州ベロオリゾンテ市 |

| | |
|---|---|
| 設立年 | 1909 年 |
| 組織規模 | キャンパス数：12<br>従業員数：アカデミック部門　1000 人（内 84%は博士号）<br>事務部門　500 人<br>生徒数：　技術　9000 人<br>学士　9000 人<br>修士　700 人 |
| 組織の目的 | 新たな技術や製品の開発、産業育成を目的とした技術教育の提供 |
| 業務内容 | CEFET は連邦政府機関である教育省傘下の組織として、技術教育と国の発展に必要な技術者の養成をミッションとして活動している教育機関であり、国立大学に位置づけられる。CEFET-MG は、CEFET のミナスジェライス州支部としてベロオリゾンテ市の東部に設立され、国立大学としてハイレベルな教育を提供している。高等専門教育から修士課程までの幅広い技術教育を提供しており、ブラジルにおいて総合的な技術教育を提供するユニークな教育機関として認知されている。所属する教授は、全ての教育レベルで講義を担当するため、技術者を一貫教育で育成することができる。科目としては、高等専門教育で 24 コース、技術コースで 89 コース、学位で 16 コース、修士で 7 コース、博士で 1 コースを提供している。 |

# 3 普及・実証事業の実績

## 3-1 活動項目毎の結果

＜実証＞

(a)教育センターの基盤整備

**1. 実施体制・活動の詳細について C/P 機関へ説明し、合意を得る。**

予定通り、C/P 機関へプロジェクト実施項目、スケジュールを説明し、合意を得た。

**2. 教育センター設立に関する C/P 機関の負担事項（水道、電気等の基本インフラ）について、調整・確認する。**

予定通り、C/P 機関の負担事項を説明した。その結果、C/P 機関側の負担事項となる本邦受入れに関わる諸経費（現地宿泊費、国内旅費、日当等）が予算として確保されていないことが判明していたが、C/P 機関側との協議の結果、本邦受入に係わる諸経費の予算が C/P 機関側で確保され、予定通り本邦受入を実施するめどが立った。

**3. 教育センターの設備レイアウト等、詳細計画を検討・決定する。**

予定通り、工場の設備レイアウト、生産工程を検討・決定した。

**4. 実習工場開設場所として C/P 機関から提供された既存校舎を改築する。**

現地調査を経て実習工場建屋の改修計画を作成し、改修工事に着手した。その結果、予定していた工事の項目である内壁の解体、工場入口の改修、工場入口のスロープ設置、排水溝

の設置、床の改修、が完了した（2016 年 4 月 15 日時点）。また、追加工事である外構工事（廃油置き場、廃車置き場、スクラップ置き場、コンプレッサー置き場）も完了した（2017 年 4 月 30 日時点）。また、残工事であった内部工事（電気配線工事、コンプレッサーエアー配管工事、油水分離層設置工事、床の防水工事）は、2017 年 6 月に工事を完了した（添付資料 1 参照）。

**5. 必要な設備・機材を本邦・現地調達する。**

契約時は、会宝産業が現地の法人登録番号（CNPJ）を所有していないため、現地で資機材を購入することができないとの理解に基づき、現地調達機材は JICA ブラジル事務所を通じて調達することとしていた。しかし、詳細な現地調査を実施した結果、少額の資機材については CNPJ がなくても購入できることが判明した。また、CNPJ がないと購入できない資機材に関しても提案企業の役員が個人登録番号（CPF）を取得することで資機材の調達が可能であることが判明した。また契約当初は、本邦調達を予定する資機材はその特殊性や品質を考慮すると現地調達が難しいと考えていたが、現地調査の結果、本邦調達機材についても日本で調達できる設備と同種の機材が同品質で現地調達できることが判明した。このため、調達する全ての機材を会宝産業の直接購入に切り替え設備調達を進めることとした。さらに、現地調査の結果、契約当初は購入を予定していなかった機材を調達することとした。これらの変更を踏まえ、JICA ブラジル事務所による直接購入を予定した機材を会宝産業による現地直接調達に切り替えるために、JICA 本部と契約変更を実施した。資機材の納品時期に関しては、当初 2016 年 3 月を予定していたが、実習工場の改修工事の遅延（約 9 か月）と輸送中の事故による輸入手続きの遅れから設備調達の遅延（約 14 か月）が発生した。

最終的には、2018 年 10 月に液抜きリフターの納品を完了し、予定していた 26 品目の機材の調達を完了した。

**6. ミナスジェライス州における自動車リサイクルバリューチェーンと関連する現地法規制について、C/P 機関と協働で調査する。**

**＜現地法規制 WG＞**

現地法規制の調査から、実習工場を設置・操業するためには、操業ライセンス（LO）取得が必要であることが判明した。また、実習工場から排出される廃棄物の取扱いについても確認をし、処理方法を確定した。詳細については、以下に記載する。また、ライセンス取得の手順については、上記の表 6 に記載の通り。

実習工場の操業ライセンス（LO）取得には、実習工場から排出されるすべての廃棄物処理先との契約書が必要になるが、廃棄物処理業者の候補となる Resicom 社は税金滞納があるため、公的機関と契約ができず契約締結を断念した。

そこで、C/P 機関は、条件付きの LO の取得を目指し、LO 取得時点ではすべての契約書はないが、廃棄物を排出する際に契約を揃えるとの条件で LO を取得した（2017 年 9 月）。

JICA プロジェクト中は廃棄物を実習工場に保管しておくことで生産を開始した。また、今後の C/P 機関からの廃棄物の取扱いについては、廃棄物を有価物（自動車中古部品と金

属、非鉄スクラップ）として、ラブラス市に所在する Infinitu's 社に譲渡する契約を締結するに至った。Infinitu's 社は、連邦政府、ミナスジェライス州、ラブラス市、DETRAN－MG から自動車解体業の許可、操業ライセンス、環境ライセンスを取得しており、有価物の排出先として問題ないことが確認できている。

さらに、現地調査から知り得たベロオリゾンテ市近郊に所在する、Essencis 社（固形廃棄物の中間最終処理業者）、Gersol 社（固形廃棄物の中間処理業者）、Locavia 社（固形廃棄物の中間処理業者）、Pneus Duque 社（廃タイヤ処理業者）と C/P 機関との間で、実習工場の廃棄物処理について引き取りできるかを分析・検討し、以下のように排出される廃棄物の引き取りが可能であることが判明した。

今後は、以下廃棄物リストに基づき、C/P 機関とこれら廃棄物業者の間で契約締結が可能であるかを C/P 機関の法務部が主導し継続協議することとなっている。

表 14　廃棄物リスト

| | 素材 | 出荷状態の写真 | 条件 | 単価<br>(レアル/kg) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Scrap iron 1<br>（車体ボディ） | | ・塗装有り<br>・ハーネス除去済み<br>・ドア、フェンダーも同様 | R$ 0.15 |
| 2 | Scrap iron 2<br>（足回り） | | ・アクスル<br>・シート骨格<br>・ダッシュボード骨格<br>・スチールホイール<br>※ハーネス除去済み<br>※塗装の無い、または少ないもの | R$ 0.15 |
| 3 | Scrap iron 3<br>（マフラー） | | ・マフラー<br>・マニホールド | R$ 0.15 |
| 4 | Plastics<br>(PP) | | バンパー等塗装有り | R$ 0.10 |
| | | | 無塗装製品 | R$ 0.10 |
| 5 | Plastics<br>(PU) | | ・シートスポンジ | R$ 0.10 |
| 6 | Plastics<br>(PA) | | ・ファンカバー<br>・ファン<br>・内、外装部品<br>・無塗装 | R$ 0.10 |
| 7 | Wire harness | | ・配線類ミックス | R$ 0.20 |
| 8 | Aluminum<br>(high-grade) | | ・オルタネーターカバー<br>・ラジエター、コンデンサー<br>・パネル類<br>・エアコンホース（アルミ部分のみ）<br>※鉄分 98%除去済み | R$ 0.50 |
| 9 | Aluminum<br>(mix) | | ・エンジンマウント（ゴム mix）<br>・他マウント類（鉄 mix） | R$ 0.10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | Armature<br>starter coil | | ・モーター回転子<br>・ステーターコイル | R$ 0.15 |
| 11 | Catalytic<br>converter | | 2000 cc以下 | R$ 150.00<br>（粉末状） |
| | | | 2000 cc以上 | |
| 12 | Oxygen<br>sensor | | ・02 センサー単体になります。<br>・触媒は付属しません | R$ 0.15 |
| 13 | Glass<br>(black plating) | | PVB 中間膜有り（フロントガラス） | R$ 0.05 |
| | | | PVB 中間膜無し<br>リアガラス | R$ 0.05 |
| 14 | Glass<br>(clear) | | ドアガラス（透明なもの） | R$ 0.05 |
| | | | ドアガラス（色付き） | R$ 0.05 |
| 15 | Motor | | ・燃料ポンプ<br>・パワーシート<br>・パワーウインドウ<br>他、小型モーター全般 | R$ 0.10 |
| 16 | Circuit board | | ・エンジンコントロールユニット<br>・エアバッグコントロールユニット<br>・他、オーディオ等の基板 | R$15.00 |
| 17 | Fusebox | | ・フューズボックス | R$ 4.00 |
| 18 | Mixed scrap | | ・PP を除く内装品プラスチック<br>・シート表皮（布）<br>・ハーネスカプラー<br>・作動済エアバッグユニット、バッグ部分<br>・ヘッドライト、テールライト類<br>・その他分別不可能なもの | R$ 0.10 |
| 19 | Tire | | — | R$ 0.05 |
| 20 | Oil | | ・エンジンオイル<br>・トランスミッションオイル<br>・パワーステアリングフルード<br>・デファレンシャルオイル | R$ 0.50 |
| 21 | Fuel | | ガソリン | R$ 0.50 |
| | | | 軽油 | R$ 0.50 |
| 22 | CFC/HFC | | CFC（R12） | リサイクル<br>のため無償<br>引き取り |
| | | | HFC（R134a） | |
| 23 | Battery | | ・鉛バッテリー | R$2.00 |

**＜自動車リサイクルバリューチェーン WG＞**

現地自動車バリューチェーンの調査から、ミナスジェライス州における正規の廃車の入手先としては、DETRAN-MG と民間のオークションから排出される廃車があることが判明した。

DETRAN-MG では、民間企業に盗難車の回収プログラムを委託して路上に放置された盗難車を回収しオークションで販売しており、ここから排出される廃車は、正規品として販売されている[44]。また、民間のオークション会社は、銀行/金融機関、または損害保険会社から販売を委託された主に事故車をオークションで販売しており、正規の廃車として市場に流通している。

まず、ブラジル国全体で 1 年間に排出される廃車の台数を以下のように試算した。これらの廃車の中には、盗難車も含まれると想定される。
廃車の予測値は以下の計算によって試算した。その結果、6 年間の平均で、全登録車両台数の内約 3.5%が毎年廃車になっていると予測される。

$$SV = (NPVp+NMVc) - NRVc$$

SV＝Scrap Vehicles（廃車）
NRVp＝Number of Registered Vehicles in the previous year（昨年度車両登録台）
NMVc＝Number of Manufactured Vehicles in the current year(本年度車両製造台数)
NRVc＝Number of Registered Vehicles in the current year（本年度車両登録台数）

表 15　年間廃車台数予測

| 年度 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 国内における総車両台数 | 37,536,086 | 40,048,617 | 41,536,277 | 42,587,250 | 42,872,414 | 43,371,420 |
| 車両製造台数（新車） | 3,402,963 | 3,712,736 | 3,146,194 | 2,419,021 | 2,176,784 | 2,699,167 |
| 昨年度の総車両台数+本年度の車両製造台数 | 38,331,561 | 41,248,822 | 43,194,811 | 43,955,298 | 44,764,034 | 45,571,581 |
| 廃車台数（予測） | 795,475 | 1,200,205 | 1,658,534 | 1,368,048 | 1,891,620 | 2,200,161 |
| 全登録台数比割合 | 2% | 3% | 4% | 3% | 4% | 5% |

出典：SINDIPECAS より会宝産業/イースクエア作成[45]

次に、廃車の入手先として DETRAN-MG がミナスジェライス州で運営するオークションサイトとそこから排出される廃車の数（2015 年）、輸送費を以下の通り入手した。

[44] 具体的には、持ち主によって必要ないと判断された、または持ち主が見つからなかった車については、DETRAN-MG がオークションで販売しており、正規の使用済み自動車として中古部品業者や鉄鋼メーカーによって買い取られている。
[45] SINDIPECAS　Brazilian Auto Parts Industry Performance 2018

表 16　DETRAN-MG 廃車オークション結果

| | 都市名 | ベロオリゾンテ市までの距離（km） | 車両台数 | 自動車 | オートバイ | 運送費/11台 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Belo Horizonte | - | 2,548 | 841 | 1,707 | R$400.00 |
| 2 | Capelinha | 434 | 700 | 231 | 469 | R$1,736.00 |
| 3 | Patos de Minas | 401 | 550 | 182 | 369 | R$1,604.00 |
| 4 | Igarapé | 47 | 294 | 97 | 197 | R$400.00 |
| 5 | Juatuba | 52 | 138 | 46 | 92 | R$400.00 |
| 6 | Mateus Leme | 60 | 85 | 28 | 57 | R$400.00 |
| 7 | Itabirito | 58 | 481 | 159 | 322 | R$400.00 |
| 8 | Betim | 32 | 898 | 296 | 602 | R$400.00 |
| 9 | Ouro Preto | 96 | 1,078 | 356 | 722 | R$400.00 |
| 10 | Pedro Leopoldo | 42 | 144 | 48 | 96 | R$400.00 |
| 11 | Uberaba | 479 | 3,193 | 1,054 | 2,139 | R$1,916.00 |
| 12 | Machado | 378 | 780 | 257 | 523 | R$1,512.00 |
| 13 | Muriaé | 312 | 217 | 72 | 145 | R$1,248.00 |
| 14 | Pedra Azul | 707 | 470 | 155 | 315 | R$2,828.00 |
| 15 | Lagoa Santa | 38 | 369 | 122 | 247 | R$400.00 |
| 16 | Carmodo Rio Claro | 358 | 201 | 66 | 135 | R$1,432.00 |
| 17 | Poçosde Caldas | 461 | 557 | 184 | 373 | R$1,844.00 |
| 18 | João Monlevade | 116 | 520 | 172 | 348 | R$464.00 |
| 19 | Rio Pardo de Minas | 700 | 235 | 78 | 157 | R$2,800.00 |
| 20 | Janaúba | 557 | 260 | 86 | 174 | R$2,228.00 |
| 21 | Diamantina | 298 | 371 | 122 | 249 | R$1,192.00 |
| 22 | Andradas | 483 | 925 | 305 | 620 | R$1,932.00 |
| 23 | São João Nepomuceno | 306 | 187 | 62 | 125 | R$1,224.00 |
| 24 | Vespasiano | 32 | 333 | 110 | 223 | R$400.00 |
| 25 | Almenara | 729 | 1,622 | 535 | 1,087 | R$2,916.00 |
| 26 | Barão de Cocais | 98 | 638 | 211 | 427 | R$400.00 |
| 27 | Itaúna | 81 | 282 | 93 | 189 | R$400.00 |
| 28 | Nova Serrana | 124 | 604 | 199 | 405 | R$496.00 |
| 29 | Mantena | 453 | 306 | 101 | 205 | R$1,812.00 |
| 30 | Alfenas | 344 | 490 | 162 | 328 | R$1,376.00 |
| 31 | Campos Gerais | 309 | 324 | 107 | 217 | R$1,236.00 |
| 32 | Curvelo | 172 | 515 | 170 | 345 | R$688.00 |
| 33 | Lavras | 237 | 203 | 67 | 136 | R$948.00 |
| 34 | Contagem | 20 | 855 | 282 | 573 | R$400.00 |
| 35 | Águas Formosas | 596 | 166 | 55 | 111 | R$2,384.00 |
| 36 | Ubá | 279 | 825 | 272 | 553 | R$1,116.00 |
| 37 | Três Corações | 293 | 266 | 88 | 178 | R$1,172.00 |
| 38 | Guanhães | 250 | 1,105 | 365 | 740 | R$1,000.00 |
| 39 | Ponte Nova | 181 | 415 | 137 | 278 | R$724.00 |
| 40 | Piumhi | 259 | 433 | 143 | 290 | R$1,036.00 |
| 41 | Itabira | 107 | 455 | 150 | 305 | R$428.00 |
| 42 | Araxá | 364 | 410 | 135 | 275 | R$1,456.00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 43 | Sabará | 20 | 314 | 104 | 210 | R$400.00 |
| 44 | Guararás | 311 | 100 | 33 | 67 | R$1,244.00 |
| 45 | Juizde Fora | 602 | 1,127 | 372 | 755 | R$2,408.00 |
| 46 | Varginha | 315 | 392 | 129 | 263 | R$1,260.00 |
| 47 | Santo Antônio do Monte | 200 | 192 | 63 | 129 | R$800.00 |
| 48 | Montes Claros | 426 | 1,278 | 422 | 856 | R$1,704.00 |
| 49 | Ibirité | 22 | 175 | 58 | 117 | R$400.00 |
| 50 | Barbacena | 172 | 259 | 85 | 174 | R$688.00 |
| 51 | Pirapora | 347 | 346 | 114 | 232 | R$1,388.00 |
| 52 | Ipatinga | 215 | 607 | 200 | 407 | R$860.00 |
| 53 | Capim Branco | 55 | 869 | 287 | 582 | R$400.00 |
| 54 | Januária | 595 | 224 | 74 | 150 | R$2,380.00 |
| 55 | Araguari | 564 | 895 | 295 | 600 | R$2,256.00 |
| 56 | Coronel Fabriciano | 200 | 277 | 91 | 186 | R$800.00 |
| 57 | Unaí | 601 | 446 | 147 | 299 | R$2,404.00 |
| 58 | São João Del Rei | 184 | 336 | 111 | 225 | R$736.00 |
| 59 | Arceburgo | 453 | 128 | 42 | 86 | R$1,812.00 |
| 60 | Ipanema | 366 | 143 | 47 | 96 | R$1,464.00 |
| 61 | Caratinga | 299 | 221 | 73 | 148 | R$1,196.00 |
| 62 | Ervália | 259 | 191 | 63 | 128 | R$1,036.00 |
| 63 | Governador Valadares | 317 | 400 | 132 | 268 | R$1,268.00 |
| 64 | Teófilo Otoni | 447 | 526 | 174 | 352 | R$1,788.00 |
| 65 | Guaranésia | 431 | 142 | 47 | 95 | R$1,724.00 |
| 66 | Bom Sucesso | 206 | 71 | 23 | 48 | R$824.00 |
| 67 | Araporã | 663 | 22 | 7 | 15 | R$2,652.00 |
| 68 | Tupaciguara | 604 | 116 | 38 | 78 | R$2,416.00 |
| 69 | Salinas | 670 | 552 | 182 | 370 | R$2,680.00 |
| 70 | Itajubá | 448 | 384 | 127 | 257 | R$1,792.00 |
| 71 | Nanuque | 606 | 188 | 62 | 126 | R$2,424.00 |
| 72 | Novo Cruzeiro | 621 | 184 | 61 | 123 | R$2,484.00 |
| 73 | Itambacuri | 420 | 108 | 36 | 72 | R$1,680.00 |
| 74 | São Sebastião do Paraíso | 397 | 708 | 234 | 474 | R$1,588.00 |
| 75 | Sete Lagoas | 74 | 1,220 | 403 | 817 | R$400.00 |
| 76 | Carmodo Cajuru | 115 | 135 | 45 | 90 | R$460.00 |
| 77 | Manhuaçu | 284 | 750 | 248 | 503 | R$1,136.00 |
| 78 | Pará de Minas | 84 | 320 | 106 | 214 | R$400.00 |
| 79 | Ibiá | 332 | 212 | 70 | 142 | R$1,328.00 |
| 80 | Guaxupé | 418 | 225 | 74 | 151 | R$1,672.00 |
| 81 | Cataguases | 303 | 160 | 53 | 107 | R$1,212.00 |
| 82 | Além Paraíba | 363 | 144 | 48 | 96 | R$1,452.00 |
| 83 | Viçosa | 225 | 596 | 197 | 399 | R$900.00 |
| 84 | Cruzília | 329 | 80 | 26 | 54 | R$1,316.00 |
| 85 | Caxambu | 377 | 112 | 37 | 75 | R$1,508.00 |
| 86 | Itanhandu | 425 | 230 | 76 | 154 | R$1,700.00 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 87 | São Lourenço | 394 | 427 | 141 | 286 | R$1,576.00 |
| 88 | Caeté | 57 | 248 | 82 | 166 | R$400.00 |
| 89 | Leopoldina | 320 | 212 | 70 | 142 | R$1,280.00 |
| 90 | Espera Feliz | 351 | 338 | 112 | 226 | R$1,404.00 |
| 91 | Mato Verde | 638 | 244 | 81 | 163 | R$2,552.00 |
| 92 | Inhapim | 277 | 251 | 83 | 168 | R$1,108.00 |
| 93 | Passos | 348 | 321 | 106 | 215 | R$1,392.00 |
| 94 | Nova Resende | 378 | 146 | 48 | 98 | R$1,512.00 |
| 95 | Monte Belo | 401 | 110 | 36 | 74 | R$1,604.00 |
| 96 | Campina Verde | 677 | 301 | 99 | 202 | R$2,708.00 |
| 97 | Iturama | 766 | 377 | 124 | 253 | R$3,064.00 |
| 98 | Frutal | 610 | 739 | 244 | 495 | R$2,440.00 |
| 99 | Manhumirim | 404 | 252 | 83 | 169 | R$1,616.00 |
| 100 | Paraopeba | 100 | 382 | 126 | 256 | R$400.00 |
| 101 | Lagoada Prata | 202 | 384 | 127 | 257 | R$808.00 |
| 102 | Bom Despacho | 159 | 306 | 101 | 205 | R$636.00 |
| | | **Total** | **46,591** | **15,375** | **31,216** | |

出典：会宝産業／イースクエア作成

廃車の入手先としてミナスジェライス州で最大規模のオークション会場である Palácio dos Leilões が運営するオークションの概要を以下の通り入手した。

本会場に訪問し調査を実施した結果、Palácio dos Leilões 社は、銀行/金融機関、損害保険会社から廃車の販売を委託されており、保管料収入と販売手数料（販売価格の 5%）を徴収していることが判明した。また、購入者は購入金額を会場で購入代金、事務手数料（1,000～1,500 レアル））を支払い、廃車を取得する。購入者の約 70%は個人となり、残りの約 30%は自動車中古部品業者や自動車修理業者等の専門業者となる。個人の購入者は、廃車を購入後、自身で修理業者に廃車を持ち込み、自己所有の車に必要な部品を入手・修理をしている。専門業者は、自社または委託先に廃車を解体してもらい、自動車中古部品を生産した後に、個人や専門業者に販売している。本オークションは、3 回/週で開催されている。オークションの方式は、手競りによる入札方式となっている。また、競りにはインターネット上からも参加が可能となっており、地方の個人、業者も参加していることが判明した。以下に当該オークションの HP 画像を添付する。

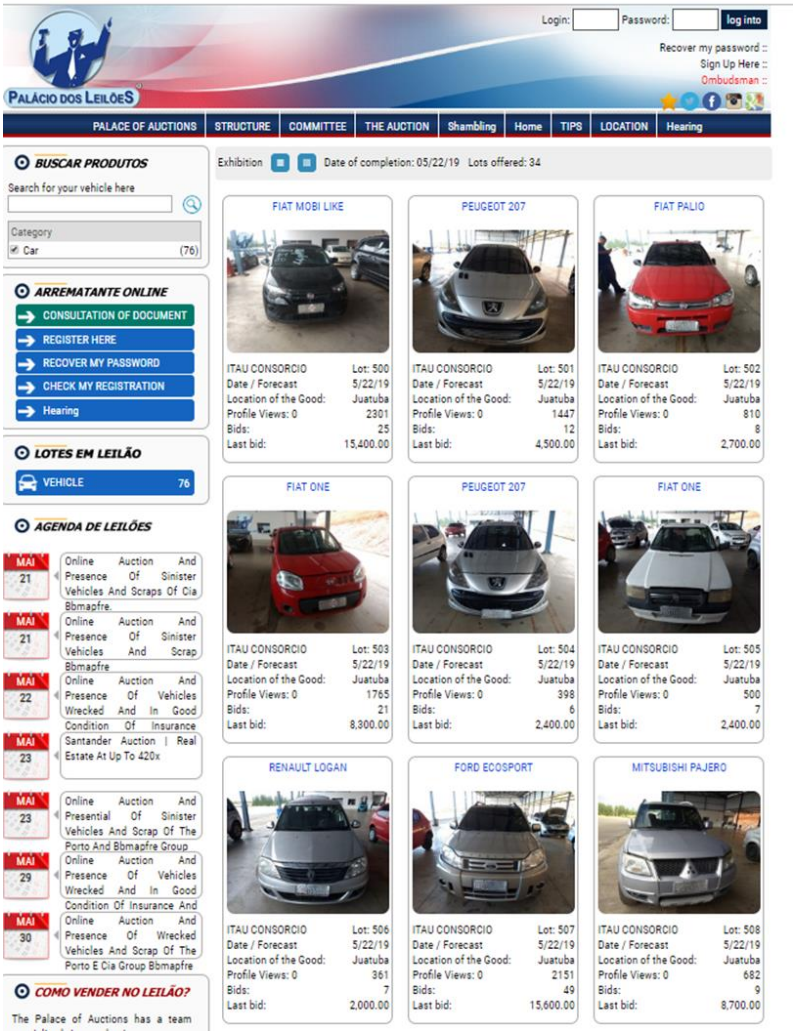



図 7　オークションサイト HP

表 17　損害保険会社のオークション概要

| | 会社名・連絡先 | 販売価格帯 | 廃車入手先 |
|---|---|---|---|
| 1 | Palácio dos Leilões<br><br>住所：Via Vereador Joaquim Costa, Campina Verde Contagem, Minas Gerais-CEP32.150-240<br>電話：(31)2125-9400<br>HP：http://www.palaciodosleiloes.com.br | R$200～R$5,000 | **銀行/金融機関**<br>Banco Volkswagen<br>Banco BMG<br>Banco Sofisa<br>Daimler<br>Omn<br>Banco Bradesco<br>Banco do Nordeste<br>Banco Daycoval<br>Banco Finasa<br>Banco Rural<br>Banco Mercantil do Brasil<br>Bancodo Brasil<br>Banco Panamericano |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Banco Santander<br>Banco BMC<br>Banco Ficsa<br><br>**損害保険会社**<br>Minas Brasil Seguradora<br>Itaú Seguros<br>Sul América Seguros<br>Marítima Seguros<br>AGF Seguros<br>Bradesco Seguros<br>Porto Seguro Seguradora<br>Unibanco Seguros<br>Generali Seguros<br>Azul Seguro<br>Allianz<br>Yasuda |

出典：会宝産業／イースクエア作成

表 18　DETRAN-MG オークション実施会社リスト

| 組織名 | | 価格 | 連絡先・住所 |
|---|---|---|---|
| 1. | DETRAN-MG | 2015 年の競売レート<br>廃車：R$100～R$500<br>再利用可能な車両：<br>R$400～R$6,000 | 住所：Av Joao Pinheiro, 417<br>Centro Belo Horizonte Mg<br>Email：<br>imprensa.pcmg.detran@gmail.com<br>HP：www.detran.mg.gov.br |
| 2. | Logiguarda Guarda de Veiculos e Equipamentos Ltda | | |
| 2a. | Patio Olhos D'Agua | | 住所：Rua Santa Lucia, 190,-Olhos D'Agua |
| 2b. | Patio 01-Centro Sul | | 住所：AvBelem, 60, Firma-Esplanada |
| 2c. | Patio 02-Nordeste JD. Vitoria | | 住所：Anel Rodoviario Br 262, 7500, Firma-Jardim Vitoria |
| 2d. | Patio03-Venda Nova | | 住所：Rua Venus, 10, Firma-Parque Sao Pedro |
| 2e. | Patio04-Pampulha | | 住所：Av. Professor Jose Vieira de Mendonca, 807, Firma-Engenho Nogueira |
| 2f. | Patio05-Barreiro Betania | | 住所：Anel Rodoviario, km4.5, FIRMA-BETANIA |
| 3. | Empresade Transportes e Transito de BH | | 住所：Patio BH trans-Rua Senador Milton Campos, 1012,-Santa Maria<br>電話：(31)2510-2366 |
| 4. | Org. Brasileira para | | 住所：Org. Brasileira Para A |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | a Prev. E Seg. Sustentavel | | Prev. E Seg. Sustentavel-Rua Professor Jose Vieira De Mendonca,807,Firma-Engenho Nogueira<br>電話：(31)3497-5328. |
| 5. | Logiserv Logística Serv Guarda de Veiculos | | 営業場所：Inner cities Barbacena, Juiz de Fora, Conselheiro Lafaiete, etc. |

出典：会宝産業／イースクエア作成

C/P 機関の協力のもと、ベロオリゾンテ市の自動車中古部品業者へのヒアリング調査から、以下の自動車中古部品に関する情報を入手した。

表 19　自動車中古部品の平均単価

| 中古部品 | 廃車当たりの部品数 | 平均単価 |
|---|---|---|
| Rear-view mirrors | 2 | R$ 45.00 |
| Front bumper | 1 | R$ 70.00 |
| Rear bumper | 1 | R$ 65.00 |
| Front seats | 2 | R$ 100.00 |
| Rear seats | 1 | R$ 120.00 |
| Door linings | 4 | R$ 40.00 |
| Radio and speakers | 1 | R$ 90.00 |
| Stalk switch | 1 | R$ 30.00 |
| Panel switches | 6 | R$ 20.00 |
| Instrument panel | 1 | R$ 170.00 |
| Fuse box set | 1 | R$ 200.00 |
| Panel | 1 | R$ 180.00 |
| Complete headlights | 2 | R$ 50.00 |
| Tail lights | 2 | R$ 40.00 |
| Doors | 4 | R$ 220.00 |
| Fender | 2 | R$ 40.00 |
| Hood | 1 | R$ 220.00 |
| Trunk lid | 1 | R$ 240.00 |
| Wheels | 5 | R$ 30.00 |
| ECU | 1 | R$ 600.00 |
| Injection system sensors | 1 | R$ 500.00 |

| | | |
|---|---|---|
| Wiring harnesses | 1 | R$ 120.00 |
| Suspension components | 1 | R$ 600.00 |
| Brake components | 1 | R$ 400.00 |
| Gearbox | 1 | R$ 500.00 |
| Motor | 1 | R$ 1,800.00 |

出典：会宝産業／イースクエア作成

**＜労働安全衛生 WG＞**

実習工場の消防対策については、C/P 機関から市へ消防計画を提出し、以下に示す通り、実習工場内に消火器を配置した段階で市の立ち入り検査を実施し、対応が完了した。

また、C/P 機関と共に生産工程毎の安全対策を分析・検討し、潜在リスク・安全対策リストを以下の通り作成した。

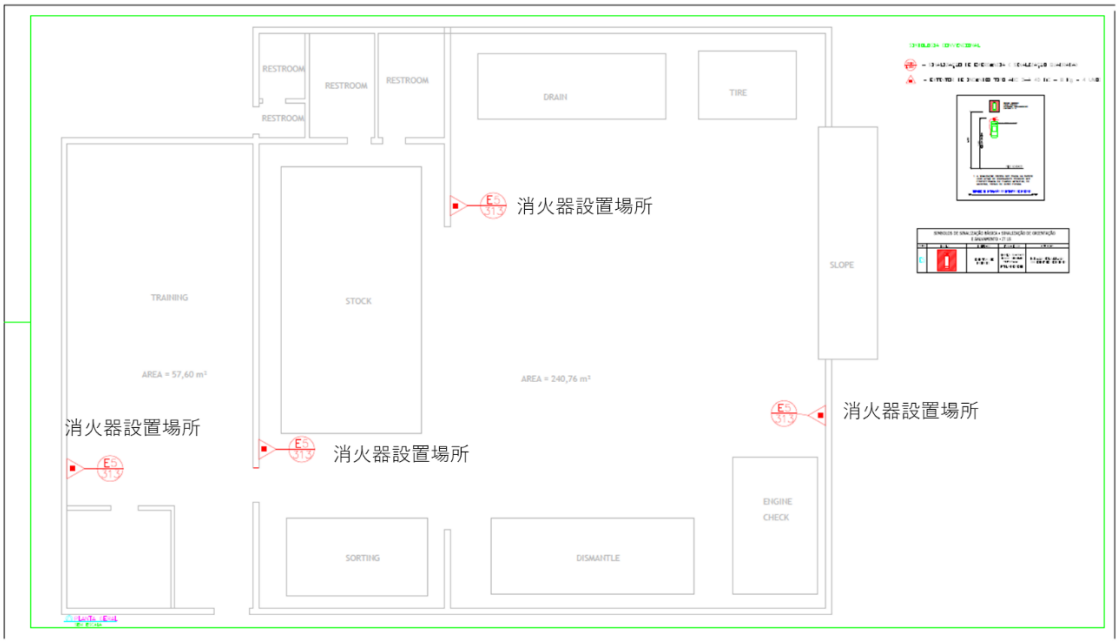



図 8　実習工場内の消火器の配置図

表 20　潜在リスク・安全対策リスト

| 想定作業 | 潜在的なリスク | 安全対策 |
|---|---|---|
| 1. 車両の引き取り | ➢ 収容車両の荷台からの落下<br>➢ 不適切な保管方法による事故<br>➢ 作業中の負傷 | ➢ 荷卸しエリアの事前確定<br>➢ 荷台下しに関する研修の実施<br>➢ 定期的な点検の実施<br>➢ 安全靴と皮手袋の着用 |
| 2. フォークリフトの運転 | ➢ 走行許可エリア外での運転<br>➢ 車両の落下<br>➢ 過密な状況下での運転<br>➢ 車両故障による事故 | ➢ フォークリフト運転に関する研修の実施<br>➢ 事前の安全運転チェック<br>➢ 走行許可エリアの確定<br>➢ 運行責任者の選定 |
| 3. エンジン品質チェック | ➢ 作業中の負傷 | ➢ 皮手袋の着用 |
| 4. タイヤの取り外し | ➢ 不適切なツールの使用<br>➢ 重量物の運搬<br>➢ タイヤの落下<br>➢ 想定外の減圧<br>➢ 作業中の負傷 | ➢ ツールの事前確認<br>➢ 補助器具（重量物運搬用）の利用<br>➢ ツールの適正積載量の確認<br>➢ 減圧ピンの利用<br>➢ 皮手袋の着用 |
| 5. バッテリーの取り外し | ➢ 不適切なツールの使用<br>➢ 重量物の運搬<br>➢ バッテリーの落下<br>➢ 化学品の火災<br>➢ 作業中の負傷 | ➢ 事前のツールの確認<br>➢ 補助器具（重量物運搬用）の利用<br>➢ ツールの適正積載量の確認<br>➢ 事前の液漏れ確認<br>➢ 皮手袋の着用 |
| 6. 廃車の昇降 | ➢ 廃車の落下<br>➢ 過積載重量物の昇降 | ➢ 昇降用固定具の事前確認と定期的な検査<br>➢ 最大積載量の事前確認 |
| 7. ガスの回収 | ➢ 大気中へのガス漏れ<br>➢ 不適切なツールの使用<br>➢ 想定外の減圧 | ➢ 適切なホースとタンクの接合と定期的な確認<br>➢ ツールの事前確認 |

| 想定作業 | 潜在的なリスク | 安全対策 |
| --- | --- | --- |
| 8. 廃液の抜き取り | ➢ 不適切なツールの使用<br>➢ 液漏れ<br>➢ 廃液の混合<br>➢ 火災 | ➢ MSDS（Material Safety Data Sheet）の確認<br>➢ ツールの事前確認<br>➢ 適切なホースとタンクの接合と定期的な確認<br>➢ 皮手袋の着用<br>➢ 消火器の設置 |
| 9. エアバックの回収 | ➢ 爆発<br>➢ 作業中の負傷 | ➢ エアバック回収に関する研修の実施<br>➢ 安全運用手順の順守<br>➢ 皮手袋の着用 |
| 10. 電装品とワイヤーの回収 | ➢ 不適切なツールの使用<br>➢ 作業中の負傷<br>➢ 素材分類のミス | ➢ ツールの事前確認<br>➢ 皮手袋の着用<br>➢ ゴーグルの着用<br>➢ 保管用コンテナの利用 |
| 11. 周辺関連部品の回収 | ➢ 重量物の運搬<br>➢ 作業中の負傷 | ➢ 補助器具（重量物運搬用）の利用<br>➢ 皮手袋の着用 |
| 12. エンジンの回収 | ➢ 不適切なツールの使用<br>➢ エンジンの落下<br>➢ 作業中の負傷 | ➢ ツールの事前確認<br>➢ 固定具の事前確認と定期的な検査<br>➢ 最大荷重の確認<br>➢ 皮手袋の着用<br>➢ 安全靴の着用 |
| 13. ガラスの回収 | ➢ 不適切なツールの使用<br>➢ ガラスの破損<br>➢ 作業中の負傷 | ➢ ツールの事前確認<br>➢ 皮手袋の着用<br>➢ 安全靴の着用 |
| 14. 車体の切断 | ➢ 不適切なツールの使用<br>➢ 作業中の負傷<br>➢ 火災 | ➢ ツールの事前確認<br>➢ 皮手袋の着用<br>➢ 安全靴の着用<br>➢ ゴーグルの着用<br>➢ 消火器の設置 |
| 15. 部品解体 | ➢ 作業中の負傷 | ➢ 皮手袋の着用<br>➢ 安全靴の着用 |

(b)教育センターの設置及び指導者の育成

1.教育センター設置に必要な設備・機材を C/P 機関の準備する用地へ輸送する。

本邦ならびに現地調達予定機材 26 品目の調達が、2018 年 10 月で完了した。

2.C/P 機関から推薦される技術者を日本へ派遣し、IREC にて座学・実習による技術指導を行う。

2016 年 5 月 16 日（月）～6 月 9 日（木）の日程で、本邦受入活動を実施した。本事業における本邦受入活動では、C/P 機関の関係者に日本の自動車リサイクルシステムの仕組みと自動車解体技術について、講義、現場視察、技術研修を通じて習得してもらった。各講義では、日本の自動車リサイクルの歴史、法制度、行政体制、民間事業者の事業環境、自動車の構造、工具・設備についてテキストを使いながらレクチャーを実施し、知識を習得している。また、自動車廃棄物の不法投棄現場（豊島）、自動車リサイクル工場（姫路）、シュレッダー工場(富山)、タイヤリサイクル工場（石川）などの現場視察を通じて、日本で自動車リサイクル法が発展してきたその背景や現在の自動車リサイクルバリューチェーンを理解してもらった。さらに、会宝産業の国際リサイクルセンターの設備を活用して、実際の廃車を 3 台解体することによって、自動車の解体技術を習得している。

# 表 21　本邦受入実績

## 受入詳細計画表（兼受入詳細計画表（実績版））

案件名：　ブラジル国「環境配慮型自動車リサイクルシステムの普及・実証事業」

研修期間　2016/5/16　～　2016/6/9　　研修員数　7名

目標：　日本式の自動車リサイクルシステムならびに自動車解体の知識・技術をC/P機関関係者に移転する

項目：　①自動車リサイクルシステムの仕組みと自動車解体技術の講義
②自動車リサイクルシステムの現状把握を目的に現場視察
③実際の廃車を活用した、技術研修

| 日付 | 時刻 | 形態 | 活動内容・講座名 | 講師又は見学先担当者等 | | | 講師使用言語 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 担当講師 | テキスト/スライド | 実施場所 | |
| 5/15(日) | 9:00 | | 羽田空港に到着 | | | | |
| | 14:00 | | 金沢に到着 | | | | |
| 5/16(月) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 開講式・オリエンテーション・現場視察・解説・Q&A | 山口敦史 | 無し | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 自動車リサイクル業の意義と静脈産業の国際ネットワーク | 近藤典彦 | スライド・自動車リサイクル業の意義と静脈産業の国際ネットワーク | IREC | 日 |
| 5/17(火) | 9:00 ～ 12:00 | 見学 | 工場視察 | 山口敦史 | 無し | KS会議室（2F） | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 工具・設備 | 山口敦史 | スライド・工具・設備 | KS会議室（2F） | 日 |
| 5/18(水) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 静脈産業と循環型社会/地球環境問題と文明 | 鶴謙一 | スライド・地球環境問題と静脈産業 | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 自動車リサイクル法とその背景 | 鶴謙一 | スライド・自動車リサイクル法とその背景 | IREC | 日 |
| 5/19(木) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 自動車検査・登録制度 | 鶴謙一 | スライド・自動車検査・登録制度 | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 見学 | タイヤリサイクル、シュレッダー・ガラスリサイクル工場見学（金沢・富山） | 馬地克也 | 無し（通訳。コーディネーター付） | 外出 | 日 |
| 5/20(金) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 地球温暖化と持続可能な開発 | 鶴謙一 | スライド・地球環境問題と静脈産業 | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 工具・設備（一部現場視察） | 山口敦史 | スライド・工具・設備 | IREC | 日 |
| 5/21(土) | 9:00 ～ 12:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| | 13:00 ～ 16:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| 5/22(日) | 9:00 ～ 12:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| | 13:00 ～ 16:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| 5/23(月) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 自動車リサイクル法における適正処理と解体前処理作業 | 山口敦史 | スライド・自動車リサイクル法における適正処理と解体前処理作業 | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 現場と法規制・ガラスリサイクル | 山口敦史 | スライド・現場と法規制 | IREC | 日 |
| 5/24(火) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 現場と法規制（一部現場視察） | 山口敦史 | スライド・現場と法規制 | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 会宝人材育成モデル | 佐藤寧彦 | スライド・会宝人材育成モデル | IREC | 日 |
| 5/25(水) | 9:00 ～ 12:00 | 見学 | 金沢→姫路 | | | 外出 | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 見学 | 自動車リサイクル見学（姫路→高松） | 山口敦史 | 無し | 外出 | 日 |
| 5/26(木) | 9:00 ～ 12:00 | 見学 | 豊島見学（豊島） | 山口敦史 | 無し | 外出 | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 見学 | 豊島→金沢 | | | 外出 | 日 |
| 5/27(金) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 会宝人材育成モデル | 佐藤寧彦 | スライド・会宝人材育成モデル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 有価部品の保管と資源リサイクル | 山口敦史 | スライド・有価部品の保管・資源リサイクル | IREC | 日 |
| 5/28(土) | 9:00 ～ 12:00 | 見学 | 廃油ボイラー・農業事業視察 | 桜井・田中 | 社用車　2台、 | 会宝農園 | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | | 帰国準備 | | | | |
| 5/29(日) | 9:00 ～ 12:00 | | 帰国日(3名) | | 小松送迎（当日確認） | | |
| | 13:00 ～ 16:00 | | | | | | |
| 5/30(月) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（入庫・検査） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（検査） | 山口敦史 | 無し | IREC | 日 |
| 5/31(火) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（液処理） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（適正処理） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| 6/1(水) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（適正処理） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | KRAシステムの概要 | 桜井茂宏 | スライド・KRAシステムの概要 | IREC | 日 |
| 6/2(木) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（解体・部品取り） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（解体・部品取り） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| 6/3(金) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（分解・分別） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（分解・分別） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| 6/4(土) | 9:00 ～ 12:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| | 13:00 ～ 16:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| 6/5(日) | 9:00 ～ 12:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| | 13:00 ～ 16:00 | | 自習 | | | 日航ホテル | |
| 6/6(月) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（分解・分別） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（分解・分別） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| 6/7(火) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（生産指示・解体） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（生産指示・解体） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| 6/8(水) | 9:00 ～ 12:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（生産指示・解体） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 実習 | 自動車リサイクル実習（生産指示・解体） | 山口敦史 | マニュアル | IREC | 日 |
| 6/9(木) | 9:00 ～ 12:00 | 講義 | 実習まとめ | 山口敦史 | 無し | IREC | 日 |
| | 13:00 ～ 16:00 | 講義 | 実習まとめ・修了式 | 山口敦史 | 修了証（７名） | IREC | 日 |
| 6/10(金) | 9:00 ～ 12:00 | | 帰国日(4名) | | バス停送迎 | | |
| | 13:00 ～ 16:00 | | | | | | |

**3. 会宝産業の技術者が現地を訪問し、日本で技術指導を受けた C/P 機関の技術者に対して、設備設置・メンテナンス技術についての実地研修を行う。**

2018 年 11 月、会宝産業ならびに SEDA 社（液抜きリフター、解体リフターのサプライヤー）の技術者が実習工場を訪問し、C/P 機関の技術者に対して、設備設置・メンテナンス技術についての実地研修を実施した。会宝産業の技術者からは、解体実習を通じて、各必要設備（液抜きリフター、解体リフター以外の設備）の使い方、メンテナンス方法の実習を実施した。また、SEDA 社の技術者からは、機器設置時に機器の使い方、メンテナンス方法について、メンテナンスマニュアルを使って研修を実施した。

**4. 会宝産業の指導のもと、C/P 機関の技術者によって自動車解体・部品整備設備を実習工場に設置し、生産ラインを確立する。**

2018 年 11 月、会宝産業の技術者の監督のもと、生産工程表（添付資料 2 参照）に基づき、設備を設置・稼働確認を実施し、生産ラインの確立を完了した。

**5. 教育センターで実施する研修カリキュラムや実施方法を検討・確定する。**

本邦受入活動で実施した IREC における研修内容をベースとして、C/P 機関と協働で普及活動に活用する研修テキストを作成した。また、本研修テキストを活用して、2017 年 4 月 24 日、25 日に第一回普及活動（座学研修）を実施した。

本研修後、再度 C/P 機関と共に研修テキストの見直し・内容の更新を実施し、第二回普及活動の準備として、研修テキストと解体実習用の解体マニュアルを作成した。

**(c) 教育センター運営体制の構築と自動車リサイクルシステム普及モデルの確立**

**1. 実習工場を稼働し、金属スクラップと自動車中古部品を製造・テスト販売する。**

2018 年 12 月に、確立した生産ラインで廃車の解体作業を開始した。今回は、Fiat 社製の車体を解体し、自動車中古部品と金属・非鉄スクラップを製造した。C/P 機関が連邦機関であり、製造された自動車中古部品並びに金属・非鉄スクラップを直接的に自動車中古部品業者または廃棄物業者に販売することができないため、本調査では、廃棄物処理業者（3 社）に実習工場に来訪してもらい、金属・非鉄スクラップの販売価格情報をヒアリングして入手した。金属・非鉄スクラップの種類とその平均価格は上記表 9 を参照。

また、製造した自動車中古部品の種類とその平均販売価格については、サンパウロ市、ベロオリゾンテ市、アルフェナス市に所在する自動車中古部品業者(5 社:Expressa Japan 社、Auga rasa 社、Trevo 社、Eco Pecas 社、Cabecote motor 社）、Abipeças（ブラジル自動車パーツ協会：The Brazilian Association of the Auto Parts Industry)ならびに調達機材サプライヤーの SEDA 社の協力のもと、ブラジル国内で人気とされる車種とその自動車中古部品の平均価格の調査を実施し、以下の車種別自動車中古部品の平均価格を入手した。本調査の対象に Fiat 車も含めることで、Fiat 社製の中古部品情報も入手することができた。

なお、自動車中古部品と金属・非鉄スクラップの価格は市場のニーズにより変動するため、現状の平均販売価格を調査することとした。

表 22　車種別自動車中古部品の平均価格

| ELVs in highest demand | | |
|---|---|---|
| Level A | Level B | Level C |
| March | Jac | Chery |
| Versa | Freemont | Gol |
| Renegade | Picanto | Vectra |
| Pajero | Mercedes 2012 a 2016 | Fit |
| Hyundai Azera | BMW 2012 a 2016 | Astra |
| | Audi 2012 a 2016 | Palio |
| | Corolla | Golf |
| | Civic | Logan |
| | | Sandero |
| | | HB20 |

| Parts | A (R$) | | | B (R$) | | | C (R$) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Min | Max | Avg | Min | Max | Avg | Min | Max | Avg |
| 001 Alternator | 400 | 700 | 550 | 500 | 700 | 600 | 300 | 700 | 500 |
| 002 Engine block | 2,500 | 15,000 | 8,750 | 7,500 | 15,000 | 11,250 | 2,500 | 4,000 | 3,250 |
| 003 Head | 800 | 2,000 | 1,400 | 1,200 | 2,000 | 1,600 | 800 | 1,500 | 1,150 |
| 004 Gear box | 2,000 | 5,000 | 3,500 | 3,000 | 5,000 | 4,000 | 1,500 | 1,900 | 1,700 |
| 005 Traction box | 800 | 1,500 | 1,150 | 1,200 | 1,500 | 1,350 | 400 | 700 | 550 |
| 006 Panel cover | 200 | 5,000 | 2,600 | 1,500 | 5,000 | 3,250 | 200 | 1,500 | 850 |
| 007 Hood | 400 | 800 | 600 | 600 | 800 | 700 | 400 | 600 | 500 |
| 008 Drive shaft | 2,500 | 3,500 | 3,000 | 2,500 | 3,500 | 3,000 | 1,500 | 2,000 | 1,750 |
| 009 Carburetor | 300 | 800 | 550 | 300 | 800 | 550 | 300 | 500 | 400 |
| 010 Light/washer fluid/turn signal stalk | 200 | 400 | 300 | 200 | 400 | 300 | 350 | 600 | 475 |
| 011 Air compressor | 500 | 1,200 | 850 | 500 | 1,200 | 850 | 600 | 900 | 750 |
| 012 Condenser for air conditioning | 800 | 2,000 | 1,400 | 800 | 2,000 | 1,400 | 800 | 1,000 | 900 |
| 013 Front differential | 100 | 500 | 300 | 100 | 500 | 300 | 300 | 700 | 500 |
| 014 Rear differential | 800 | 1,500 | 1,150 | 1,200 | 1,500 | 1,350 | 800 | 1,200 | 1,000 |
| 015 Right headlight | 250 | 2,000 | 1,125 | 500 | 2,000 | 1,250 | 250 | 500 | 375 |
| 016 Left headlight | 250 | 2,000 | 1,125 | 500 | 2,000 | 1,250 | 250 | 500 | 375 |
| 017 Immobilizer | 700 | 2,000 | 1,350 | 1,200 | 2,000 | 1,600 | 700 | 1,200 | 950 |
| 018 Intercooler/compressor | 2,500 | 3,500 | 3,000 | 2,500 | 3,500 | 3,000 | 1,600 | 2,200 | 1,900 |
| 019 Right brake light | 150 | 900 | 525 | 400 | 900 | 650 | 200 | 450 | 325 |
| 020 Left brake light | 150 | 900 | 525 | 400 | 900 | 650 | 200 | 450 | 325 |
| 021 Right side molding | 700 | 1,500 | 1,100 | 900 | 1,500 | 1,200 | 700 | 900 | 800 |
| 022 Left side molding | 700 | 1,500 | 1,100 | 900 | 1,500 | 1,200 | 700 | 900 | 800 |
| 023 Mini front / front panel | 500 | 3,000 | 1,750 | 1,500 | 3,000 | 2,250 | 600 | 1,600 | 1,100 |
| 024 Electronic injection module | 700 | 1,200 | 950 | 900 | 1,200 | 1,050 | 800 | 1,200 | 1,000 |
| 025 Automatic shift module | 800 | 1,500 | 1,150 | 900 | 1,500 | 1,200 | 800 | 1,200 | 1,000 |
| 026 Starter motor | 300 | 700 | 500 | 500 | 700 | 600 | 300 | 500 | 400 |
| 027 Dashboard | 150 | 1,000 | 575 | 500 | 1,000 | 750 | 300 | 700 | 500 |
| 028 Front bumper | 500 | 4,000 | 2,250 | 700 | 4,000 | 2,350 | 500 | 750 | 625 |
| 029 Rear bumper | 300 | 2,500 | 1,400 | 500 | 2,500 | 1,500 | 300 | 600 | 450 |
| 030 Right mudguard | 200 | 1,500 | 850 | 400 | 1,500 | 950 | 350 | 500 | 425 |
| 031 Left mudguard | 200 | 1,500 | 850 | 400 | 1,500 | 950 | 350 | 500 | 425 |
| 032 Right front door | 500 | 1,500 | 1,000 | 750 | 1,500 | 1,125 | 600 | 800 | 700 |
| 033 Leftfront door | 500 | 1,500 | 1,000 | 750 | 1,500 | 1,125 | 600 | 800 | 700 |
| 034 Right rear door | 700 | 1,500 | 1,100 | 900 | 1,500 | 1,200 | 700 | 900 | 800 |
| 035 Left rear door | 700 | 1,500 | 1,100 | 900 | 1,500 | 1,200 | 700 | 900 | 800 |
| 036 Water radiator | 500 | 700 | 600 | 500 | 700 | 600 | 500 | 700 | 600 |
| 037 Right rearview mirror | 150 | 1,200 | 675 | 400 | 1,200 | 800 | 300 | 900 | 600 |
| 038 Left rearview mirror | 150 | 1,200 | 675 | 400 | 1,200 | 800 | 300 | 900 | 600 |
| 039 Wheels | 500 | 2,000 | 1,250 | 700 | 2,000 | 1,350 | 400 | 1,800 | 1,100 |
| 040 Rear cover | 600 | 1,500 | 1,050 | 900 | 1,500 | 1,200 | 600 | 1,200 | 900 |
| 041 Rear cover – 2nd part | 400 | 800 | 600 | | | 0 | | | 0 |
| 042 Ceiling | 800 | 1,200 | 1,000 | 900 | 1,200 | 1,050 | 600 | 1,000 | 800 |
| 043 Turbine | 1,200 | 2,000 | 1,600 | 1,200 | 2,000 | 1,600 | 800 | 1,200 | 1,000 |
| 044 Steering wheel | 300 | 1,200 | 750 | 500 | 1,200 | 850 | 300 | 600 | 450 |
| 045 Accessories | 150 | 600 | 375 | 400 | 800 | 600 | 300 | 600 | 450 |
| TOTAL | | | 59,000 | | | 66,400 | | | 35,550 |

## 2. 上記(b)の 5. で確定した研修プログラムに基づく技術指導を通じて、自動車リサイクル技術・システムの普及を図る。

2017 年 4 月 24 日、25 日の 2 日間で、第一回普及活動の座学研修を実施した。当日は、地元政府機関、民間企業より参加があり自動車リサイクルに関する基本的な知識、自動車リサイクル法の概要、環境影響、労働安全衛生等を普及することができた（添付資料 3 参照）。2019 年 4 月 25 日、第二回普及活動の座学・技術研修を実施した。会宝産業から C/P 機関に移転した、研修内容（講義と技術実習）を活用して研修を実施した。政府関係者、民間事業者など約 21 名が参加し、関連ステークホルダーとのネットワークキングや今後 C/P 機関で実施する予定の研修について周知・普及することができた（添付資料 4 参照）。

## 3. 上記(c)の 1.、2. の結果を踏まえ、活動内容を見直す。

上記(c)の 1.、2. の結果を踏まえ、大幅な活動内容の変更は必要ないと判断した。2018 年

12 月に実施した製造とテスト販売（ヒアリング調査）を通じて、ベロオリゾンテ市近郊自動車中古部品ならびに金属・非鉄スクラップの現状を把握するに至った。自動車中古部品市場は、非常に多様なメーカーの多様な部品を扱っている業者の集積であるため、各業者が専門性（車両の種類や取り扱うメーカーで特化している）をもって事業を行っていることが判明した。そこで、自動車リサイクル事業の黎明期であるブラジルおいては、自動車中古部品業へ新規参入する事業者向けに、自動車リサイクル業のビジネスの基本を幅広く理解できる普及モデルが必要であるとの結論に至った。また、2017 年 4 月、2019 年 4 月に実施した 2 回の普及活動を通じて、関連するステークホルダーの自動車リサイクルに関する知識や技術は非常に初歩的な段階であり、関連法律の理解、自動車の構造・素材・解体方法の理解など基本的な知識・ノウハウの普及が必要であると判明した。そこで、本事業で当初想定していた通り、自動車リサイクル普及モデルは、より基本的な知識・ノウハウ・技術を普及するモデルを構築する方向で進めることとなった。

**4. 現地における自動車リサイクル普及モデルを確立する。**

本事業で確立する自動車リサイクル普及モデルは、C/P 機関による座学研修と技術研修からなる研修プログラムから構成される。座学研修は、自動車リサイクルにおける環境規制、自動車リサイクルに関連する労働安全衛生規制、自動車リサイクルビジネスの事業機会とチャレンジ等から構成され、現地で自動車リサイクル業に参入する際に必要となる基本的な知識・ノウハウを習得する。また、技術研修は、自動車解体マニュアルを活用して自動車解体方法（JRS・KRA システムの活用を含む）を習得することができる。また、生産される自動車中古部品や金属・非鉄スクラップの種類についても理解できる内容となっている（添付資料 5 参照）。

**＜普及＞**

**(d) 自動車リサイクルシステムの普及と他地域への水平展開**

**1. 上記(c)の 4. で確立した普及モデルを活用して、国内他地域への自動車リサイクルシステム構築に向けて、水平展開する。**

2018 年 12 月、C/P 機関のつながりから、アルゼンチンのフフイ州の経済開発製造省（Minisitry of Economic Development and Production）から経済担当秘書官の Ing. Ruben Daza 氏を招聘し、自動車リサイクルシステム普及モデル並びに実習工場を紹介した。フフイ州では、自動車廃棄物の問題が発生しており、現在、自動車リサイクル工場の建設も検討しているということで、引き続き、C/P 機関のダニエル教授を通じて、支援を継続することで合意をしている。また、2019 年 2 月、第 8 回ミナス日本祭りにおいて、普及実証事業に関してプレゼンテーションを実施した。また、同日の 17 時より、C/P 機関の実習工場において開所式を開催した。政府関係者、民間事象者など 40 名が参加し、関連ステークホルダーとのネットワークと本事業並びに実習工場について普及することができた(添付資料 6 参照）。また、2019 年 4 月 24 日に、C/P 機関において、外部有識有識者などを招聘し、政府関係者、民間事業者を対象に、自動車リサイクルワークショップを実施した。本ワークショップでは、C/P 機関における研修プログラムの内容や自動車リサイクル事業と KRA システム活用方法などについてプレゼンテーションを実施した（添付資料 7 参照）。これらの活動を

通じて、広く政府関係者や関連事業者に対して、C/P 機関に移転された自動車リサイクル普及モデルを周知することができた。

**2. 研修プログラムの内容を適宜チェックし、必要に応じて見直しを行う。**

上記の水平展開活動の結果から、大幅な活動内容の変更は必要ないと判断した。

**3. 教育センターで提供する研修プログラム、教材等の基本パッケージを整備する。**

普及モデルで活用する研修テキストと自動車解体マニュアルを基本パッケージとして整備した（添付資料 8 参照）。

### 3-2 事業目的の達成状況

**(a)教育センターの基盤整備**

上記の活動項目毎の結果に記載の通り、本事業の当初より計画していた基盤整備の項目については達成することができた。一方、設備調達に関しては、調達開始当初にブラジル特有の税制度の理解不足により、その制度理解に時間を要してしまったため、現地調達機材の調達活動の着手に後れを生じてしまった。また、当初は本邦において調達する機材を現地調達に切り替えたことで、調達先が複数に増え、また、ブラジル特有のビジネス商習慣で領収書等の取得に時間を要するといった事象が発生し、さらなる機材調達の遅れが発生した。更に、2017 年 6 月には、調達機材の輸送時の事故が発生し、輸入調達機材の破損が発生したことで、破損機材の修理が発生し、結果的に修理と再調達に 14 か月もの歳月を費やす結果となった。

**(b)教育センターの設置及び指導者の育成**

上記の活動項目毎の結果に記載の通り、機材の輸送並びに設置、本邦受け入れ活動、設備設置・メンテナンス技術の移転、生産ラインの確立、研修プログラムの確定することができた。機材の輸送設定・生産ラインの確立に向けて、日本の IREC での密度の高い研修を実施できたことで、設備の輸送完了後は比較的スムーズに生産ラインの確立ができた。IREC の研修を通じて、7 名の C/P 機関職員を自動車リサイクル指導者として育成した。

また、IREC での経験を生かす形で、研修プログラムや実施方法についても C/P 機関と協力して効率的に確定できた。これは、C/P 機関側が技術教育機関としての経験を有していたことも大きな要因であると考えられる。

**(c)教育センター運営体制の構築と自動車リサイクルシステム普及モデルの確立**

上記の活動項目毎の結果に記載の通り、金属・非鉄スクラップ、自動車中古部品の製造・テスト販売、自動車リサイクル技術・システムの普及、自動車リサイクル普及モデルの確立を達成することができた。金属・非鉄スクラップ、自動車中古部品の製造に関しては、本邦受け入れ活動において、同様の解体作業を日本で実施していたことで、現地における製造活動は効率的に実施することができた。一方、金属・非鉄スクラップ、自動車中古部品のテスト販売に関しては、連邦機関である C/P 機関の制約に加えて、ベロオリゾンテ市内で活動する自動車中古部品業者の多くがインフォーマルな活動をする業者であり、調査にあたり反

社会的勢力の関連性も疑われることから、積極的なヒアリング調査実施が難しい状況であった。また、ヒアリング調査を受け入れてくれる自動車部品業者も想定以上に少なく、情報収集にも時間と労力を要した。このような実事業に近い生の情報は、事業を通じてのみ得られる情報であるとも考えられ、政府機関との連携による市場調査の限界もあると理解される。そこで、本調査では、現地調査で知り得た現地の廃棄物処理業者、自動車中古部品業者（5 社：ブラジル自動車パーツ協会ならびに調達機材サプライヤーの SEDA 社など、実際に廃棄物の回収や自動車中古部品の販売または関連する活動に従事する業界関係者へのヒアリング調査を通じて、回収する廃棄物の市場買い取り価格、人気車種の平均価格調査を実施し、実際の市場価格を調査することができた。ここで得た情報は、今後、特に、自動車リサイクル事業に参入する新規参入者には有益な情報となり、収益予測などを検討する際の一つの参考になる情報になったと想定している。一方、金属、非鉄スクラップ、自動車中古品の相場は、常に変動していることから、これらの情報をどのように調査するかといった方法を、自動車リサイクル普及モデルを通じて広めることも重要であると認識している。

**(d)自動車リサイクルシステムの普及と他地域への水平展開**

上記の活動項目毎の結果に記載の通り、2018 年 12 月、2019 年 2 月、2019 年 4 月の 3 回にわたり、近隣国関係者、関連する政府機関や関連業界団体、関連事業者を対象に普及活動を実施することができた。その結果、アルゼンチンのフフイ州に関しては、当初想定していた近隣国への水平展開の活動として、引き続き、C/P 機関の自動車普及モデルを活用して、支援を継続することになっている。また、ブラジル国内の水平展開では、2 月は 38 名、4 月は 40 名の参加があり、合計 78 名の参加者を募ることができた。本普及活動を通じて、サンパウロ州サンパウロ市、ミナスジェライス州ベロオリゾンテ市、アルフェナス市に所在する関係機関に対して、C/P 機関に移転された自動車リサイクル普及モデルを広めることができた。また、自動車リサイクル行政を管轄する DETRAN-MG も参加し、今後、C/P 機関と法律の施行に向けて研修を共同実施することで継続協議をしていくことが確認されている。DETRAN－MG は州内に 65 か所の拠点を構えていることから、C/P 機関の遠距離教育システム（ビデオ会議システムを使った講義）を使った自動車リサイクルシステムの普及を検討することになっている。

### 3-3 開発課題解決の観点から見た貢献

本事業の実施を通じて、開発課題の観点から以下の貢献ができると考えている。

#### 3-3-1 技術移転

本普及活動を通じ、C/P 機関技術者、現地政府組織関係者、現地の関連民間企業技術者に対して、自動車リサイクルシステムの設置・運用・メンテナンスなどの研修を 2 回実施した。第一回普及活動では座学研修を実施し、12 名に対して、添付資料 3 に記載の内容を講義した。第二回普及活動では、座学並びに技術研修を実施し、21 名に対して、添付資料 4 に記載の内容を講義することができた。これら 2 回の講義を通じて 33 名の現地関連組織担当者に技術移転が完了した。また本普及活動は、会宝産業の技術者の監修のもとで、C/P 機関の教授並びに技術者によって実施されており、当初想定していた自動車リサイクルシステ

ムに関する技術がC/P機関に移転されたことが確認できた。今後は、C/P機関によって、現地政府機関や関連事業者向けの研修を企画実施することで、移転された技術が広く産業界に広がることが期待される。なお、現在、DETRAN-MG向けに技術研修を企画しており、ミナスジェライス州内にある65か所の拠点から各1名の研修参加者を見込んでいる。本技術研修が実現することで政府関係者65名への技術移転が実施される想定となっている。

表 23　第一回普及活動参加者リスト

| | 名前 | 所属 |
|---|---|---|
| 1 | Daniel Enrique Castro | CEFET-MG |
| 2 | Adriana Alves Pereira Wilken | CEFET-MG |
| 3 | Gilberto Cifuentes Dias Araujo | CEFET-MG |
| 4 | Kelvin Palhares Bastos Sathler | CEFET-MG |
| 5 | Cristina Almeida Magalhães | CEFET-MG |
| 6 | Rogério Antônio Xavier Nunes | CEFET-MG |
| 7 | Renato O. Silva | Infinitu's Empreendimentos Ambientais Ltda |
| 8 | Carlos Augusto Silva Romualdo | INDI |
| 9 | Fábio Diniz Valadares | INDI |
| 10 | Wellington Lopes | CEFET-MG |
| 11 | Filipe Pollis de Carvalho | CODEMIG |
| 12 | Guilherme Marconi Silva | CEFET-MG |

表 24　第二回普及活動参加者リスト

| | 名前 | 所属 |
|---|---|---|
| 1 | Wladi Freitas de Souza | Gerdau |
| 2 | Eduardo Reis da Silva | ArcelorMittal |
| 3 | Jeferson de Oliveira | ArcelorMittal |
| 4 | Ailton Alves Messias | Gerdau |
| 5 | Victor Antunes Oliveira | CEFET-MG |
| 6 | Bruna Rocha Parreira | CEFET-MG |
| 7 | Rafael Migliorini Banterli | CEFET-MG |
| 8 | Wemerson Nascimento Alves | SENAI |
| 9 | Kelvin Palhares Bastos Sathler | ACCTBJ |
| 10 | Berenice Gomes | Ramacrisna |
| 11 | Renato Oliveira Silva | Infinitu's |
| 12 | Cassimiro Silva | Infinitu's |
| 13 | Ricardo Gomes | CEFET |
| 14 | Marco Antonio da Silva | Associação Adley |

| | | |
|---|---|---|
| 15 | Thiago Soares dos Reis | PCMG |
| 16 | José Valter C. Ribeiro | Sonar |
| 17 | Wladi Freitas de Souza | Gerdau |
| 18 | Adriana Wilken | CEFET-MG |
| 19 | Gabriel Nery Ferreira | CEFET-MG |
| 20 | Vinícius Guimarães Lemos | CEFET-MG |
| 21 | Sandro Eduardo Silva | OBPS/CGVGRA |

### 3-3-2 固形廃棄物の適正処理

廃車を1台解体することで、平均値で鉄スクラップ500kg、フロンガス350g、エンジンオイル4ℓ、トランスミッションオイル6ℓ、冷媒3ℓ、ブレーキオイル300g、パワーステアリングオイル500g、ワイヤーハーネス15kg、廃プラスチック60kg、銅スクラップ4.5kg、アルミスクラップ35kg、廃ウレタン10kgが固形廃棄物として排出される。本事業では、これらの素材をどのように解体し､分別するかといった解体方法をC/P機関に技術移転しており、C/P機関を通じて、解体技術・方法が広く関連産業に広まることで、これまで、違法に廃棄されてきた固形廃棄物の分別が進むことが期待される。

また､現地バリューチェーン調査から､現地の廃棄物業者にとり自動車解体業者から出てくる固形廃棄物がどのような種類で、どのような価値があるかといった基本的な概念が理解されていないことが判明した。今後、C/P 機関は、本調査で知り得た廃棄物業者と共に、自動車解体業から出てくる固形廃棄物の取り扱い方法について共同で分析し、固形廃棄物処理のバリューチェーンを発展していくことが想定されており､将来的には､新たな固形廃棄物バリューチェーンが構築されることが期待される。

### 3-3-3 車両盗難犯罪の削減

ブラジルでは、年間約20万台（2013年）の自動車が盗難されており、その数は増加傾向にある。そしてその多くは違法な解体・自動車中古部品業者により解体処理され中古部品が市場で販売されている。ブラジル政府は車両盗難数の削減と固形廃棄物の抑制を目的として、2014 年に自動車リサイクル法を制定し施行を開始している。本自動車リサイクル法の施行を担当する政府機関であるDETRAN-MGでは､本法律に沿って､違法な解体業者ならびに自動車中古部品販売業者の取締り強化と正規登録手続きを順次進めているが､CETRAN-MG職員の自動車リサイクル法の理解不足や予算・人員不足といった課題からその施行が進んでいない。

そこで､C/P機関では、前述のようにDETRAN-MGのキャパシティビルディングを目的とした技術研修を企画しており、将来的に本研修が実施され､DETRAN-MGの自動車リサイクル法に対する理解が促進されることで､課題となる自動車リサイクル法の施行が進み､インフォーマルセクターに属する関連業者を正規登録業者としてフォーマルセクターに転換することに間接的に貢献できることが想定されている。

### 3-4 日本国内の地方経済・地域活性化への貢献

本事業を推進し、IREC[46]での技術研修の需要や関連業務が発生していくことで会宝産業の雇用を拡大することができる。本事業を管轄する海外事業部では、本事業開始後に新たに3名の社員を雇用し、規模を拡大した経緯がある。また、本事業を通じて実施した本邦受け入れ活動では、IREC で使用する研修テキストや自動車解体マニュアルの改訂を実施した。同社には、本事業以外にも、自動車リサイクル技術の研修需要があり、本事業を通じて発展した研修テキスト、マニュアルを活用することで、新たに海外向け研修を2件受注するに至った。

本事業で実証する、自動車リサイクルシステムをパッケージ化して普及していく事業は、会宝産業にとっては海外進出に向けての新しい事業となる。本新規事業では、リサイクルシステムを構成する KRA システムをブラジル仕様（ポルトガル語化とユーザーインターフェースの改定）の作成を進めてきた。本改訂作業は石川県内のシステム会社である C-Rise 社に委託しており、本事業が拡大することで、売り上げに貢献が可能となる。また、C/P 機関に導入しているエンジン品質検査機器は石川県内のアクソンデータマシン社から調達しており、今後、エンジン品質検査の需要が拡大することで、追加受注による売り上げ貢献が期待できる。

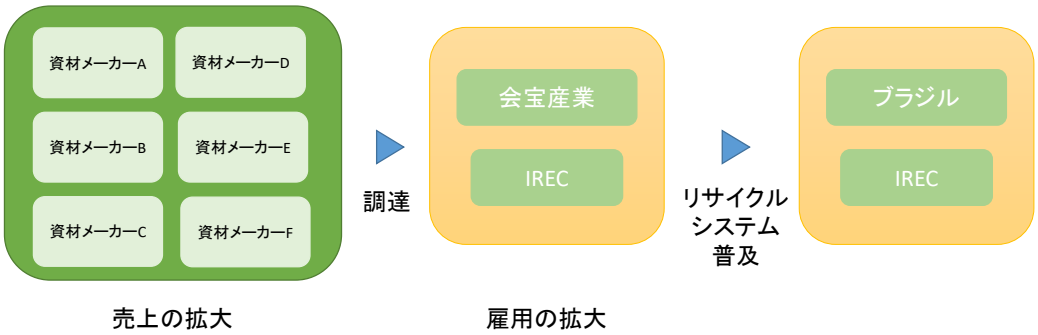



図 9　本事業による地域活性化効果

### 3-5 環境社会配慮

#### 3-5-1 事業実施前の状況

本事業の開始後に、「環境チェックシート」にて環境社会配慮の状況について確認をした。

#### 3-5-2 事業実施国の環境社会配慮法制度・組織

プロジェクトチームでは C/P 機関と協働で環境ライセンスの取得方法について調査を実施し、前述の環境政策審議会の決議で規定されており、事業活動の規模や潜在的な環境汚染度合いによって、そのライセンスの取得内容が変わる。

本事業において自動車解体作業の実習工場を運営するにあたり、LI と LO の取得が必要となる。以下の手順で環境ライセンスの取得を進めており、手順 6. で環境ライセンスの取得

[46] IREC は、自動車リサイクル技術・経営ノウハウを研修する教育施設として会宝産業が設立・運営する NPO。講義は会宝産業の従業員によって実施されており、民間の研修施設として国内・海外から研修生を受け入れている。

が完了している。また、手順７．は取得ライセンスの更新時期である４年後をめどに更新することとなる。

1. ベロオリゾンテ市への事前相談の実施
2. 事業活動内容の説明と必要書類（生産工程、設備、レイアウト図等）の提出
3. 廃棄物管理計画の作成と提出
4. 環境ライセンスの取得申請（LI：Environmental Installation License）
→審査期間は約 60 日
5. ベロオリゾンテ市からの審査結果取得
6. 環境ライセンス（LO：Environment Operation License)の取得申請
→審査結果に記載された要求事項に基づき申請する。審査は現場監査も含まれる。
7. 継続的な環境ライセンスの更新

### 3-5-3 事業実施上の環境及び社会への影響及び結果

現地調査を通じて、実習工場の改修と普及活動運用時（解体作業）時に実施された主な環境対策と対策のモニタリング結果を以下に記載する。

#### (1) モニタリング結果

＜実習工場の改修＞

実習工場の改修では、油脂分離層の設置、防水コンクリートの施工、コンプレッサー置き場の設置、廃油タンクの設置を実施し、環境対策として対応した。これらの改修工事を実施することで、解体作業時に懸念されるオイル漏れによる土壌汚染、コンプレッサー稼働による振動・騒音、廃棄物の適正処理に対応することが可能になった。以下にモニタリング結果として改修工事の完了写真を添付する。

| | |
|---|---|
| | |
| 写真１：油水分離層 | 写真２：防水コンクリート |

| | |
|---|---|
| | |
| 写真 3：コンプレッサー置き場 | 写真 4：廃油タンクの設置 |

＜解体作業＞

解体作業では、廃棄物の適正処理に対応するために、各廃棄物の分別方法を確立した。具体的には、廃油は廃油回収装置（液処理リフター）により、適正かつ廃油漏れなどが発生しない方法で回収が可能となっている。また、解体される各廃棄物は、鉄スクラップ、廃プラスチック、銅スクラップ、アルミスクラップに分別され、適正に分別処理される。フロンガスはフロン回収機により、専用のタンクに回収することで適正に処理をする。廃棄物の分別写真をモニタリング結果として以下に添付する。

| | |
|---|---|
| | |
| 写真 1：液処理リフター | 写真 2：鉄スクラップ |

| | |
|---|---|
| | |
| 写真 3：銅スクラップ | 写真 4：廃プラスチック |
| | |
| 写真 5：アルミニウムスクラップ | 写真 6：フロンガス回収機・タンク |

### (2) 環境チェックリスト

環境チェックリストは、別添⑩を参照。

## 3-6 事業後の事業実施国政府機関の自立的な活動継続について

詳細については、これからC/P機関と検討・分析する予定であるが、本事業後は、CEFET-MGはC/P機関による自動車リサイクルシステムの普及活動を継続し、会宝産業の自動車リサイクルビジネスの事業化に協力を得られる見通しである。現在想定している活動は以下の通り。

### 3-6-1 自動車リサイクル教育センターの運用継続

C/P機関は本事業で導入・設立した教育センターの運用を継続する。研修の継続方法としては、C/P機関の関連組織であるCEFET財団が研修の企画運営を担当する形で、有料の研修事業を継続することとなった。CEFET財団はこれまで、C/P機関の技術やノウハウを民間向

けの研修として企画・販売してきた経験を有しており、その知見を活用して、本研修も政府や民間組織に研修として提案していく。また、研修は有料で実施することとしており、研修からの収入を実習工場の運営費に充当することも検討している。また、実習工場の設備メンテナンスは、C/P 機関のテクニカルエンジニアリング部が担当することなっている。テクニカルエンジニアリング部では、産業機械のメンテナンス学科を運営するなど、産業機械のメンテナンスを教える教授/専門家が在籍していることから、導入した設備の維持管理には適した担当部門であると判断している。また、当該部門では、将来的に修士課程のコースの一つとして、自動車リサイクルの学科を設置することも検討しており、更なる収入確保の対策も検討している。更に、C/P 機関では、今回実習工場に導入した自動車中古部品の品質規格である JRS を活用した、品質検査サービス（有料）についても検討している。実際、普及活動に参加した現地の自動車中古部品業者から、自社の自動車中古部品の品質を検査してほしいとの依頼があり、今後は、パイロット的に自動車中古部品の品質検査を実施する予定としている。

## 3-7 今後の課題と対応策

### 3-7-1 普及活動後の運営体制

**課題**：普及事業実施後は、C/P 機関の予算または収益で実習工場の運営費を捻出する必要がある。

**対応策**：前述の通り、CEFET 財団による研修事業、C/P 機関による有料品質検査サービスを企画し、収益事業を実施していくことが望まれる。また、現地調査を通じて訪問した法務省国家公共保安局の面談では、現在 JICA ブラジルで実施中の「コミュニティ警察の普及を通した警察人材育成プロジェクト」の研修と連携し、治安向上を目的として、DETRAN－MG に対して C/P 機関の実施する研修を提供できるのではとの提案があった。ミナスジェライス州では、文民警察（Civil Police）の傘下に交通警察（DETRAN－MG）があり、文民警察の上位組織は法務省の国家公共保安局になるため、研修などの予算をつけることが可能との見解を確認した。引き続き、C/P 機関を通じて法務省に働きかけることで、CETRAN-MG に対する研修を企画し、実現に向けて継続協議する予定としている。

### 3-7-2 DETRAN-MG による自動車リサイクル法の施行

**課題**：自動車リサイクル法の施行を確実に進め、違法自動車中古部品業者の取締りを強化する必要がある。

**対応策**：前述の通り、2014 年に制定された国家自動車解体法により、ミナスジェライス州においても関連法規制の整備が進められてきた。一方で、法律の施行においては、担当政府機関である DETRAN-MG の資金的、組織的なキャパシティの低さにより、実際の違法自動車中古部品業者の取締りが進んでいない。結果として、違法自動車中古部品業者が市場において活動を続けており、正規事業者にとっては不利な状況が続いている。本事業では、C/P 機関に移転した自動車リサイクル普及モデル（研修）活用して、DETRAN-MG に対してキャパシティビルディングを目的とした研修を企画している。本研修が実施されることで、間接的に法律の着実な施工に貢献できると想定している。

# 4 本事業実施後のビジネス展開計画

## 4-1 今後の対象国におけるビジネス展開の方針・予定

### 4-1-1 マーケット分析（競合製品及び代替製品の分析を含む）

＜背景情報＞

ブラジルには、フォーマルな自動車リサイクル業は存在していない。現在、市場で操業する自動車解体業、中古部品販売業は、政府の許可を受けないインフォーマルな産業として発展してきており、自動車盗難犯罪の温床となっている。ブラジル政府は、これらのインフォーマルな業者を市場から締め出し、自動車盗難率の削減と廃棄物の適正処理を目指して、2014 年に国家自動車解体法を制定し、各州で施行を目指している。本法律が施行されることで、今後は政府に登録した正規のリサイクル業者のみが操業許可を取ることができるようになる。

＜自動車部品市場＞

**(1) 調査方法**

本調査では、自動車部品市場の市場調査を実施した。調査では、文献調査ならびにミナスジェライス州に所在する自動車部品業者に対するアンケート方式のヒアリング調査を実施した。調査項目は、事業の概要、販売方法・サービス、人材、廃車の入手先と取扱い部品に分類してヒアリングを実施した。

**(2) 文献調査（自動車部品市場のセグメントと市場規模）**

SINDIPECAS[47]の調査によると、自動車部品のセグメントと補修部品の市場規模は以下の通りに分類することができる。表からわかるように、2017 年度の補修部品市場は、自動車部品売上全体の約 18%となっており、市場規模は約 1511Million US ドルとなる。

表 25　自動車部品市場のセグメントと市場規模

| セグメント | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 新車用部品 | 70.8% | 69.3% | 70.4% | 67.5% | 60.9% | 61.8% | 62.4% |
| **補修部品** | **14.7%** | **14.7%** | **14.5%** | **16.7%** | **18.8%** | **18.2%** | **18.0%** |
| 輸出品 | 8.4% | 8.6% | 8.3% | 10.4% | 14.7% | 14.2% | 14.0% |
| その他 | 6.1% | 7.4% | 6.8% | 5.4% | 5.7% | 5.9% | 5.6% |
| **市場規模** | | | | | | | (US$ Million) |
| 総売上額 | 54,649 | 41,691 | 40,560 | 34,104 | 21,361 | 20,057 | 27,132 |
| 補修部品市場の市場規模 | 3,334 | 3,085 | 2,758 | 1,842 | 1,218 | 1,183 | 1,519 |

[47] SINDIPECAS　Brazilian Auto Parts Industry Performance 2016

### (3) ヒアリング調査の対象

ヒアリング対象は、大中小規模の自動車修理工場（自動車部品の販売を併設する）としており、対象地域はミナスジェライス州のベロオリゾンテ市としている。なお、調査対象工場の規模は、従業員数、創業からの年数で分類している。

表 26　調査対象

| 対象工場の規模 | 対象地域の工場 | アンケート送付工場 | アンケート回答工場 |
|---|---|---|---|
| 小規模 | 21 | 7 | 3 |
| 中規模 | 11 | 9 | 6 |
| 大規模 | 7 | 5 | 4 |
| 合計 | 39 | 21 | 13 |

### (4) 事業概要

事業概要について、以下のようなヒアリング結果を得た。

表 27　自動車部品工場の事業概要

| 項目 | 小規模工場 | 中規模工場 | 大規模工場 |
|---|---|---|---|
| 従業員数 | 1-4 名 | 5-10 名 | 10 名以上 |
| 創業年数 | 1-5 年 | 4-10 年 | 7-30 年 |
| 主な販売部品 | リアミラー<br>ヘッドライト<br>外装品 | 主要部品全般 | 主要部品全般 |
| 在庫・販売情報管理 | していない | 販売履歴管理 | オンライン在庫情報<br>販売履歴管理 |
| 保証期間 | 部品保証なし | 1-3 か月 | 3 か月 |
| リピート客率 | 20% | 40% | 60% |
| 固形廃棄物の排出方法 | 一般廃棄物として市に排出<br>違法投棄 | スクラップとして販売 | スクラップとして販売 |
| 廃液類の廃棄方法 | 違法排出<br>（下水等に排出） | 廃油の販売<br>違法排出 | 廃油の販売<br>違法排出 |

### (5) 販売方法

ヒアリングの結果、調査対象の約 90%の工場においてコンピューターを活用して顧客と調達先（サプライヤー）の登録・管理を実施していた。一方で、コンピューターを活用した在庫管理を実施している工場は 10%未満となっている。

また、全体の約 60%の工場において自社の HP やソーシャルネットワークページを活用していたが、その中でインターネットを経由して製品を販売している工場は 10%未満となっ

ており、主には Email や電話を活用した顧客とのコミュニケーションで製品を販売している。

### (6) 人材

ヒアリングの結果、大規模工場には、より専門技術を持った技術者が配置されており、従業員に対して定期的な技術研修も行われていることが判明した。一方で、小規模工場では、経営者のみが技術研修を受けた経験があるところがほとんどであった。

### (7) 廃車の入手先と取扱い部品

ヒアリング対象の大中規模の工場では、廃車を購入し解体して中古部品を販売している。主な廃車の入手ルートはオークションとなるが、必要がある場合は、個人や保険会社から廃車を調達している。これは、必要な新品または中古部品を他の自動車部品販売店より購入して顧客に販売するよりも利益率が高いことに起因する。一方で、小規模の工場では、部品の在庫が少ないため、顧客の部品要望に合わせて他の販売店より購入することが多くなる。

また、大中規模の工場では、より広範なブランドや部品種類を取り扱っているが、小規模工場では人気車種のバックミラーやヘッドライトといった部品を限定的に扱っている。

## 4-1-2 ビジネス展開の仕組み

本事業では、技術拠点である C/P 機関の教育センターをブラジルにおける IREC-Brazil として位置づけ、ブラジル全国の自動車リサイクル関連業者を対象に、リサイクル技術と経営ノウハウを移転し、将来的にはブラジルで FC 事業を展開する計画である。会宝産業は、IREC-Brazil を通じて関連業者の起業を支援することで、IREC-Brazil からの技術ロイヤリティ収入と自動車リサイクルのフランチャイズ店（FC 店）からのシステム使用料を収益源として、国内で FC 事業を展開する。

まず、会宝産業は IREC-Brazil に対して継続的に技術・ノウハウ提供を行うことで IREC-Brazil からの技術ロイヤリティ料を見込んでいる。本事業調査期間中に、IREC-Brazil の有料研修を企画運営する、CEFET 財団と会宝産業との間で、研修実施に関する契約を締結しており、研修売上の 10%を技術ロイヤリティ収入として支払うことで合意している。また、同社が所有する KRA システムは、自動車リサイクル業の生産管理、販売管理、在庫管理等を可能にする業務基幹システムであることから、この KRA システムを FC 店に販売し、システム使用料等の収益も見込んでいる。FC 店の拡大には、現地に販売代理店兼フランチャイジートレーニングセンター（以下、販売代理店）を別途設置し、経営ノウハウの研修をパッケージとして組み込んだ KRA システムの販売を進める。具体的には、本事業で知り得た Inifinitu's 社を販売代理店として契約することで合意しており、KRA システムの導入を進めている。この活動を通じて、本ビジネスモデルをブラジル国内の他地域へ水平展開し、日本の自動車リサイクル事業を拡大していく。また、将来的には、中南米諸国へのビジネスモデルの水平展開も想定している。周辺中南米諸国からの関連業者を対象に、IREC-Brazil、販売代理店を活用して技術・経営ノウハウを移転する。その後、受講者が自国に戻り、日本式の自動車リサイクル事業を立ち上げ地域の自動車リサイクルに貢献していく。また、本事業の推進において JICA との連携も想定している。具体的には、JICA の技術協力プロジェク

トにより現地に国家自動車解体法の施行に向けた専門家の派遣やその運用に向けた現地政府機関のキャパシティビルディングが考えられる。これらの活動を通じて、自動車リサイクル市場を支える環境を整備することで、新たな自動車リサイクル市場を創造し本事業を側面的に支援することが望まれる。

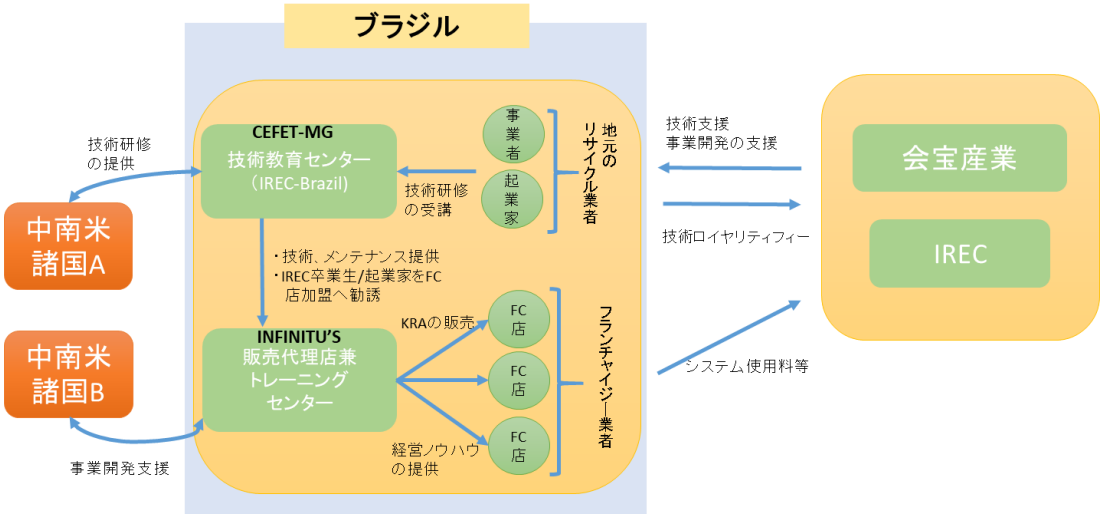



図 10　ビジネス展開概要

### 4-1-3 想定されるビジネス展開の計画・スケジュール

会宝産業は、IREC-Brazil、販売代理店を通じて自動車リサイクル業の起業を支援することで、IREC-Brazil からの技術ロイヤリティ収入と FC 店からのシステム使用料等の収益を見込んだ FC 事業の立ち上げを計画している。FC 店の拡大には、現地に販売代理店を別途設置し、経営ノウハウの研修をパッケージ化した KRA システムの販売を進める。

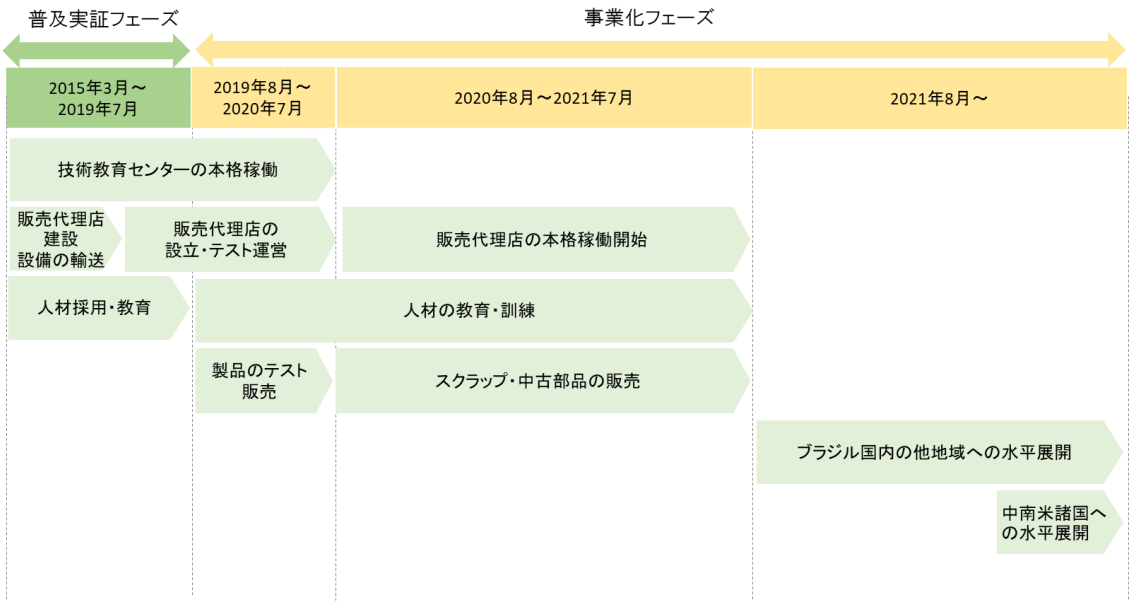



図 11　ビジネス展開計画の概要

### (1) 原材料・資機材の調達計画(含、許認可の必要性の有無)

会宝産業は、現地で直営の自動車リサイクル工場を運営する予定はないため、原材料・資機材の調達は発生しない。一方で、事業パートナーである Infinitu's 社は生産工場を併設した販売代理店の設立には、許認可の取得、生産設備、廃車の調達ルートの確立が必要となる。Inifinitus 社では既に、連邦政府、ミナスジェライス州、ラブラス市、DETRAN－MG から自動車解体業の許可、操業ライセンス、環境ライセンスを取得している。これらの手続きは、普及・実証事業で構築する普及モデルを活用することで、効率的に進めることができたと想定している。また、IREC-Brazil に導入した同様の生産設備を参考に、既に設備の調達と設置が完了しており、試験的な解体作業を開始している。また、廃車の調達に関しては、DETRAN-MG のオークションを通じて調達ルートを確立し、これまでに 83 台の廃車を調達し、解体作業を実施している。今後も同ルートから廃車を調達することになる。また、このルートに加えて、普及活動に参加した ArcelorMittal 社との協業に向けて協議を進めている。具体的には、ArcelorMittal 社が損害保険会社や金融機関から入手する廃車を優先的に低価格で入手できるように契約を結ぶ計画としている。

### (2) 生産・流通・販売計画(含、許認可の必要性、現地生産計画の有無)、要員計画・人材育成計画、収支分析・資金調達計画

本事業では、会宝産業が直接的に廃車を生産・流通・販売することは想定していない。一方で、IREC-Brazil からの技術ロイヤリティ収入と自動車リサイクルの FC 店からのシステム使用料を収益源として、国内で FC 事業を展開する計画としている。そこで、本調査では、IREC-Brazil の研修販売計画と事業パートナーである Infinitu's 社の生産・流通・販売計画、要員計画・人材育成計画、収支分析・資金調達計画を以下に記載する。

#### ＜IREC-Brazil の研修販売計画＞

研修事業では、一人当たりの受講料を 450 レアルと想定して、以下のように試算をしている。対象となる受講性は、DETRAN-MG 等の関連政府機関と民間事業者（自動車中古部品販売店、自動車修理工場）を想定している。

表 28　研修販売計画

| | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 受講者数 | 40 | 100 | 100 | 150 | 200 | 200 | 200 | 200 |
| | | | | | | | | |
| 売上 | 18,000 | 45,000 | 45,000 | 67,500 | 90,000 | 90,000 | 90,000 | 90,000 |
| 技術ロイヤリティ | 1,800 | 4,500 | 4,500 | 6,750 | 9,000 | 9,000 | 9,000 | 9,000 |

（単位：レアル）

#### ＜Infinitu's 社の生産・流通・販売計画(含、許認可の必要性、現地生産計画の有無)、要員計画・人材育成計画、収支分析・資金調達計画＞

Infinitu's 社の事業期間は 8 年とし、販売数、売上、純利益を以下のように想定してい

る。本事業は 2 年目で黒字化、2 年目で資金回収を目指す。普及実証事業が終了する年（2019 年）は、現地パートナー企業が運転資金として 3,000 千円を準備し、自動車リサイクル事業を開始する。また、事業 2 年目には、生産設備の拡大に伴う追加投資 1,000 千円を自己資金で実施する。なお、本事業の主な売上は鉄等のスクラップ販売とする。会宝産業は、現地法人とのライセンス契約の締結によるシステム使用料等を主な収入源として見込んでいる。

また、将来的には自動車中古部品の販売も想定しているが、今後、Infinitu's 社と共にパイロット的に自動車中古部品の販売事業を実施していく中で、収益性の高い自動車中古部品の絞り込みを実施し、事業計画を見極めた上で自動車中古部品事業を立ち上げる予定としている。

表 29　Infinitu’s 社の事業計画

| スケジュール | 案件化調査、普及実証事業 | 現地法人とライセンス契約 | ターゲット地域への販売開始 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Year | 2015-2019 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| | | | | | | | | | |
| ELV 解体台数 | | 1,200 | 3,600 | 6,000 | 6,000 | 6,000 | 6,000 | 6,000 | 6,000 |
| | | | | | | | | | |
| 売上(R$) | | 930,000 | 2,790,000 | 4,650,000 | 4,650,000 | 4,650,000 | 4,650,000 | 4,650,000 | 4,650,000 |
| 費用(R$) | | | | | | | | | |
| 原材料費 | | 341,396 | 1,024,189 | 1,706,982 | 1,706,982 | 1,706,982 | 1,706,982 | 1,706,982 | 1,706,982 |
| 販管費 | | 29,240 | 58,479 | 146,198 | 146,198 | 146,198 | 146,198 | 146,198 | 146,198 |
| 人件費 | | 72,630 | 114,598 | 161,812 | 161,812 | 161,812 | 161,812 | 161,812 | 161,812 |
| システム使用料 | | 27,900 | 83,700 | 139,500 | 139,500 | 139,500 | 139,500 | 139,500 | 139,500 |
| 営業利益(R$) | | 486,734 | 1,592,734 | 2,635,008 | 2,635,008 | 2,635,008 | 2,635,008 | 2,635,008 | 2,635,008 |
| 法人税(R$) | | 165,490 | 541,529 | 895,903 | 895,903 | 895,903 | 895,903 | 895,903 | 895,903 |
| 純利益(R$) | | 321,244 | 1,051,204 | 1,739,105 | 1,739,105 | 1,739,105 | 1,739,105 | 1,739,105 | 1,739,105 |
| 初期投資(R$) | | 1,066,864 | 355,621 | | | | | | |
| 累計(R$) | | (745,619) | 305,585 | 2,044,690 | 3,783,795 | 5,522,901 | 7,262,006 | 9,001,111 | 10,740,217 |
| 従業員 | マネージャー | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | スタッフ | 20 | 36 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 |

### 4-1-4 ビジネス展開可能性の評価

#### (1) IREC-Brazil の研修事業

本事業は、CEFET 財団が企画運営をし、事業展開をしていくことになる。普及・実証事業では、パイロット事業として研修を実施し、33 名の参加者を募ることができた。これらのパイロット事業を通じ、自動車リサイクル研修に対する潜在ニーズは高いと判断している。今後は、研修のターゲットを官需である政府機関、民需である関連事業者に絞りこみ、より積極的な営業活動を進めることで、ある一定の受講生の確保は可能であると想定している。具体的には、官需側の施策として、JICA ブラジル事務所や在ブラジル日本大使館・領事館等の協力のもと法務省国家公共保安局への研修事業を訴求し、DETRAN-MG に対する研修事業

を新たな ODA 事業として事業化することが想定される。また、民需側の施策としては、Federation of Industries of the State of Minas Gerais (FIEMG：ミナスジェライス州産業連盟)とのミーティングを通じて、ミナスジェライス州ベロオリゾンテ市における自動車リサイクル業者の集積事業について議論するためのワーキンググループの組成が決定した。今後は、FIEMG の投資促進・産業開発部門の担当者(Ms. Renata Monteiro Antunes Lima)を中心とし、業界関係者（中古部品協会、鉄鋼メーカー、中古部品販売業者、解体業者等）とワーキンググループを組成し、継続議論を開始する。本ワーキンググループを通じて、CEFET 財団の研修を訴求していくことで、研修需要を取り込むことを計画している。

### (2) Infinitu's 社の自動車リサイクル業

本事業は Infinitu's 社が中心となり、自動車リサイクル事業の構築に向けて事業活動を進めていくことになる。上記の収支計画で示したように、鉄スクラップの販売を主な収益源にした事業においては、一定の収益性が見込まれており、事業立ち上げは可能であると判断している。一方で、将来的に想定している自動車中古部品の販売事業に関しては、普及・実証後の課題として前述した国家自動車解体法の施行が、事業化に向けた需要なポイントとなることを想定している。本件は、上記の(1) IREC-Brazil の研修事業の発展と共に正規登録業者が増えていくことに期待をしている。また、自動車中古部品販売業者へのヒアリング結果から、自動車中古部品の販売においては、取り扱う中古部品の絞り込み（メーカーや自動車のモデル）が事業化成功に向けたポイントになることが想定されている。よって、今後は、Infinitu's 社と会宝産業が進める自動車中古部品販売のパイロット事業を通じて、より収益性の高い自動車中古部品販売モデルを作ることが成功の鍵になると想定している。

更に、会宝産業の FC 展開による海外展開事業については、上記の自動車中古部品販売モデルを確立した上で、既存の自動車中古部品販売業者に対して、事業モデルを販売することで事業化が可能となってくる。会宝産業は、本事業の事業化に向けて、普及実証事業終了後に現地コンサルタントを雇用し、継続的に事業化に向けた活動を展開する予定としている。

## 4-2 想定されるリスクと対応

**法務・知財関連**

| リスク | 対策 |
|---|---|
| 技術・経営ノウハウのコピー | 会宝産業は、CEFET 財団ならびにパートナー企業と技術契約を締結した上で技術・経営ノウハウを協力関連団体にオープンにするため問題ない。 |

**事業関連**

| リスク | 対策 |
|---|---|
| 政情不安・治安 | 現地の日本大使館、JICA 事務所、国連機関などと連携し、十分な情報収集を行う。また、工場周辺の警備を強化するなど、十分な安全対策を実施する。 |
| 実証を行うに十分な量の原材料（廃車）が調達で | 実証事業期間を通じて、オークションから十分な原材料を調達するルートを確立できたため、当面の原材料調達リスク |

| | |
|---|---|
| きない | は低いと想定している。また、Infinitu's 社の事業を通じて、引き続き原材料調達ルートの開拓を進めることで、将来の事業拡大フェーズに向けた準備を進める。 |
| 労働安全衛生 | C/P 機関の実習工場には、労働安全衛生を管理する目的で、標準化した安全対策、消防対策を導入済みであるため、十分な対策が実際されている。また、C/P 機関は引き続き、これらの対策を活用して、労働安全衛生面の教育を徹底するとともに、快適な職場環境を確保するように努めることにしている。 |

**資金関連**

| リスク | 対策 |
|---|---|
| 事業実施資金の不足 | IREC-Brazil の研修事業においては、事業の運営費確保が課題となる。一方で、上記に記載した通り、研修事業を立ち上げることで、ある一定の事業収入を見込んでいるため、運営費を補填することは可能であると想定している。Infinitu's 社の自動車リサイクル業については、一定の収益性が見込まれており、当面の事業資金不足に陥るリスクは低いと想定している。 |

**社会関連**

| リスク | 対策 |
|---|---|
| 関連業者からの反対 | 普及実証事業の普及活動を通じて、関連業者からのクレームや反対といった意見は見受けられなかった。 |
| 進出先での地元住民の反対 | 今後、FC 展開をしていく過程で、新規の進出先が想定されている。事業や自動車リサイクル事業の理解を促進するためにも引き続き C/P 機関と連携を取りながら、住民や広く社会に自動車リサイクルの有用性を普及してくことでリスクを低減できると想定している。 |

**環境関連**

| リスク | 対策 |
|---|---|
| 環境汚染 | 各事業においては、事前に環境影響評価を実施し、環境ライセンスを取得することで、環境影響の把握とその対策を立案して事業を実施する。 |
| 土壌・地下水汚染 | 各事業においては、事前に環境影響評価を実施し、環境ライセンスを取得することで、環境影響の把握とその対策を立案して事業を実施する。 |
| 廃棄物の発生 | 各事業においては、事前に環境影響評価を実施し、環境ライセンスを取得することで、環境影響の把握とその対策を |

| | |
|---|---|
| | 立案して事業を実施する。また、廃棄物の排出先に関しても環境ライセンスを取得した正規事業者に対して排出するように計画している。 |

### 4-3 普及・実証において検討した事業化による開発効果

#### 4-3-1 IREC-Brazil の研修事業

上記販売計画で示した通り、8年間の事業期間で、合計1,190名の受講者を想定している。本研修では、前述した通り、自動車リサイクル業の基本的な理解から、技術的な知識ノウハウを習得できる内容となっており、事業の目的となる日本の知見に基づく自動車リサイクル技術の普及と現地労働者のスキル向上に貢献できると想定している。また、本研修事業は、アルゼンチンのフフイ州政府に対しても提供する計画があり、近隣国に対しても同技術が展開されることが期待されている。

#### 4-3-2 Infinitu's 社の自動車リサイクル業

上記事業計画で示した通り、8 年間の事業期間で、40,800 台の廃車が環境に配慮した方法で解体されることになる。廃車を 1 台解体することで、平均値で鉄スクラップ 500kg、フロンガス 350g、エンジンオイル 4ℓ、トランスミッションオイル 6ℓ、冷媒 3ℓ、ブレーキオイル 300g、パワーステアリングオイル 500g、ワイヤーハーネス 15kg、廃プラスチック 60kg、銅スクラップ 4.5kg、アルミスクラップ 35kg、廃ウレタン 10kg が固形廃棄物として排出される。本事業で購入解体する廃車は主にスクラップ価値しか持たない廃車であり、排出される固形廃棄物は液体類を含まない以下と想定している。

表 30　廃車の固形廃棄物処理量

| 合計廃車台数 | 40,800 | |
|---|---|---|
| 固形廃棄物 | 1 台当たり/kg | 合計廃棄物量/t |
| 鉄スクラップ | 500 | 20,400 |
| 銅スクラップ | 15 | 612 |
| アルミスクラップ | 35 | 1,428 |
| 廃ウレタン | 10 | 408 |
| 廃プラスチック | 60 | 2,448 |

＊銅スクラップは銅スクラップとハーネスの平均排出量で算出

本事業を実施することで、上記の固形廃棄物が環境に配慮された形で廃棄・リサイクルされることとなり、環境貢献効果として想定している。

### 4-4 本事業から得られた教訓と提言

本事業は、2015 年 3 月～事業を開始し、結果として完了時期が 2019 年 7 月となった。当初の予定では、約 2 年半の事業期間を想定していたが、約 23 か月の事業期間の遅れが発生した。これは、特に事業開始時の調達活動の大幅な遅れが影響しており、海外における税制

度、商習慣、品質の違いや輸送事故から発生した事象であることは前提にあっても、より周到な事前の契約関係の整理や綿密な段取りをしていたら、ここまで大幅な遅れを生じずに、最小限の遅れで済んだ可能性もあり、悔やまれる結果となった。特に、設備サプライヤーとの契約には、可能な限り輸送期限の設定を設けることで、ある程度のリスクは低減できると想定している。本事業では、サプライヤーとの契約交渉時に、ブラジル特有の行政手続きを理由に輸送期限の設定ができなかった。調達機材が特殊機材であったため、同業者との契約をすることで合意したが、代替機材などがある場合は、輸送期限の設定などより調達側に有利な契約内容を締結できるサプライヤーを選定することも検討するポイントとなる。

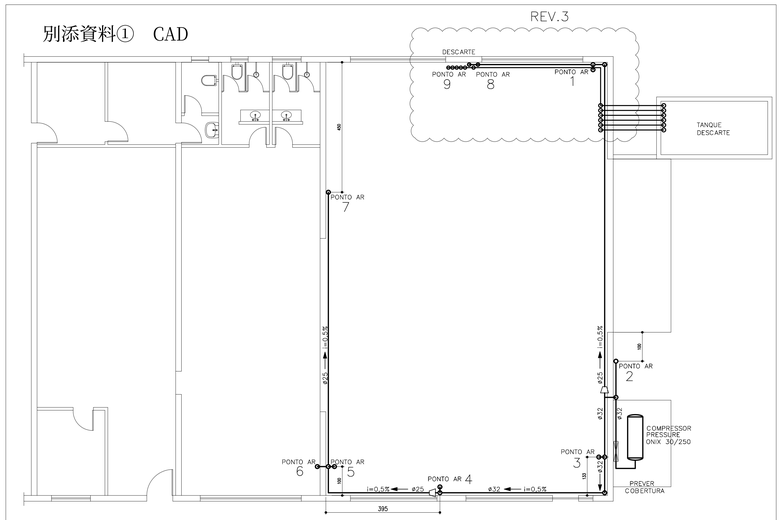
また、前述の通り、本事業の事業化に向けて重要な視点として国家自動車解体法の着実な施行が挙げられる。本件については、引き続き、C/P 機関と JICA ブラジル事務所ならびに在ブラジル日本大使館・領事館が連携を強化し、法務省国家公共保安局への研修事業を訴求し、DETRAN-MG に対する研修事業を新たな ODA 事業として事業化することが望まれる。

**添付資料**

添付資料① － CAD
添付資料② － 生産工程表_報告書添付版
添付資料③ － 普及活動（座学研修）のカリキュラム
添付資料④ － Course_Business Opportunities in Recycling of Automobiles in Brazil
添付資料⑤ － 普及モデルカリキュラム
添付資料⑥ － Japan Festival_Opening Ceremony
添付資料⑦ － International Workshop on Vehicle Recycling
添付資料⑧ － A) The Recycling of Vehicles at Home and Abroad
B) The Dismantling and Recycling of Vehicles - Main Stages of the ELV Dismantling Process
C) Environmental Aspects of Automotive Recycling
D) Occupational Safety in Vehicle Dismantling Centers
E) Legislative Aspects of Dismantling Activities and the Sale of Used Vehicle Parts
F) The Dismantling and Recycling of Vehicles - Business Opportunities for Vehicle Recycling
添付資料⑨ － 環境チェックリスト

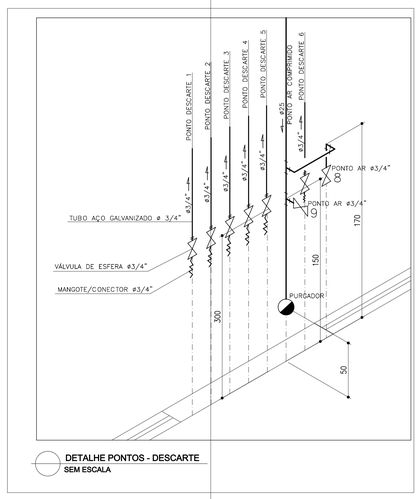
別添資料① CAD

REV.3

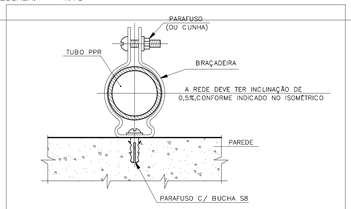



PLANTA OFICINA

ESCALA: 1:75




DETALHE PONTOS - DESCARTE
SEM ESCALA

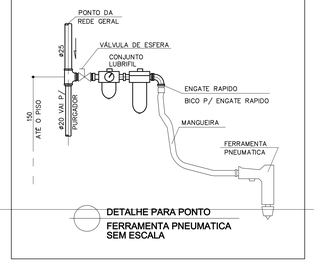



DETALHE TÍPICO P/FIXAÇÃO DA TUBULAÇÃO

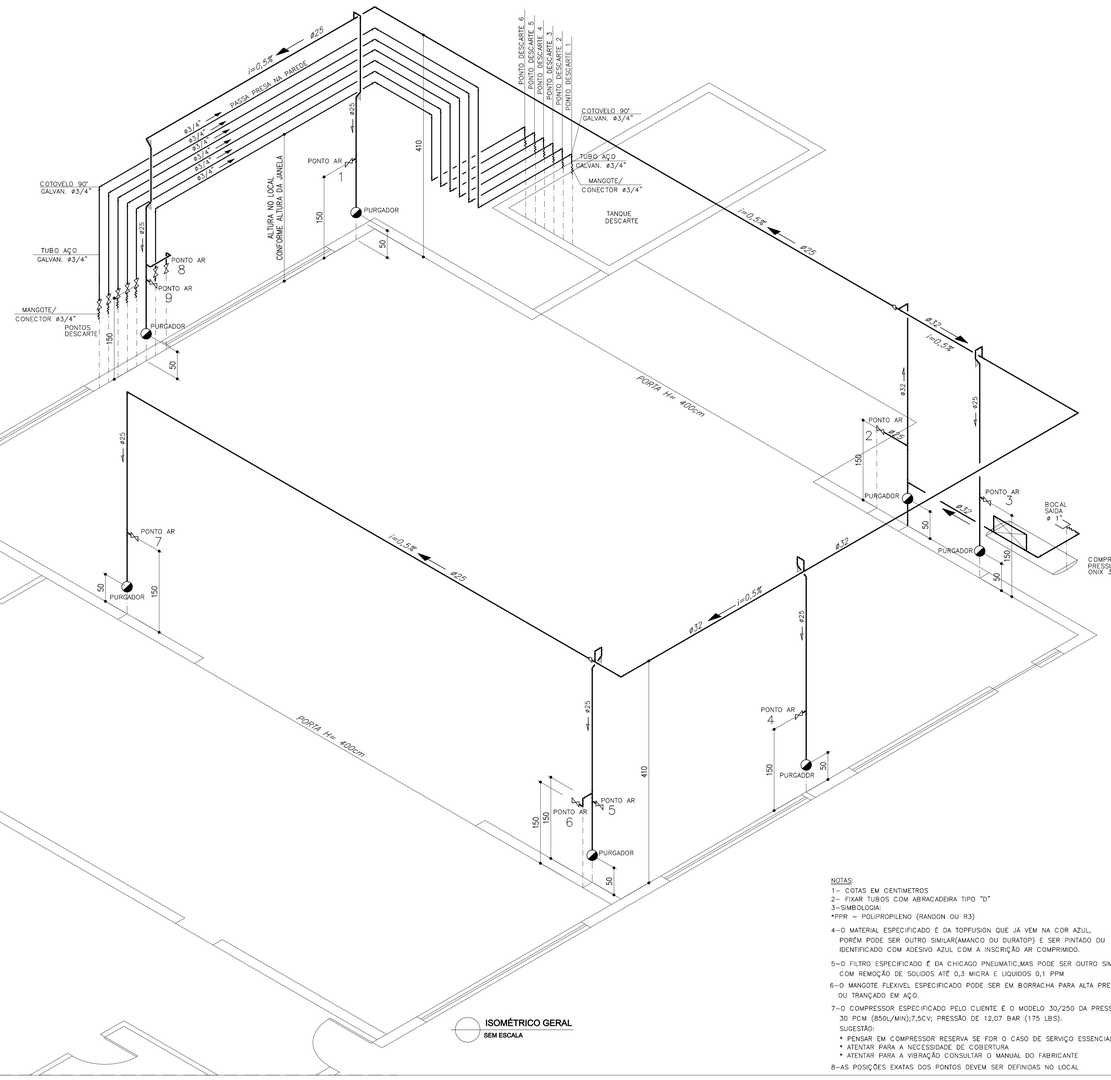
SEM ESCALA

OBS:
BRAÇADEIRA A SER INSTALADA A CADA 1 METRO PARA TUBO PPR E A CADA 2 METROS PARA O TUBO GALVANIZADO.

SUGESTÃO DE INSTALAÇÃO




DETALHE PARA PONTO
FERRAMENTA PNEUMATICA
SEM ESCALA




ISOMÉTRICO GERAL
SEM ESCALA

NOTAS:
1- COTAS EM CENTIMETROS
2- FIXAR TUBOS COM ABRACADEIRA TIPO "D"
3-SIMBOLOGIA:
*PPR - POLIPROPILENO (RANDON OU R3)

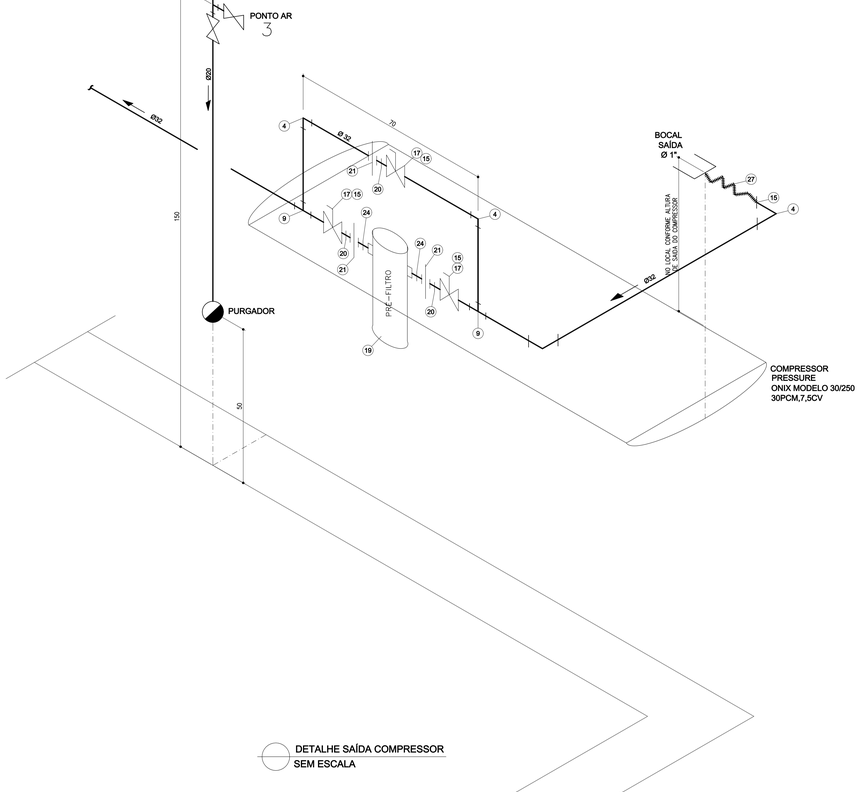
4-O MATERIAL ESPECIFICADO É DA TOPFUSION QUE JÁ VEM NA COR AZUL, PORÉM PODE SER OUTRO SIMILAR(AMANCO OU DURATOP) E SER PINTADO OU IDENTIFICADO COM ADESIVO AZUL COM A INSCRIÇÃO AR COMPRIMIDO.

5-O FILTRO ESPECIFICADO É DA CHICAGO PNEUMATIC,MAS PODE SER OUTRO SIMILAR COM REMOÇÃO DE SOLIDOS ATÉ 0,3 MICRA E LIQUIDOS 0,1 PPM

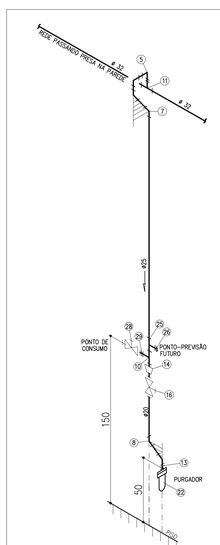
6-O MANGOTE FLEXIVEL ESPECIFICADO PODE SER EM BORRACHA PARA ALTA PRESSÃO OU TRANÇADO EM AÇO.

7-O COMPRESSOR ESPECIFICADO PELO CLIENTE É O MODELO 30/250 DA PRESSURE 30 PCM (850L/MIN);7,5CV; PRESSÃO DE 12,07 BAR (175 LBS).
SUGESTÃO:
- PENSAR EM COMPRESSOR RESERVA SE FOR O CASO DE SERVIÇO ESSENCIAL
- ATENTAR PARA A NECESSIDADE DE COBERTURA
- ATENTAR PARA A VIBRAÇÃO CONSULTAR O MANUAL DO FABRICANTE

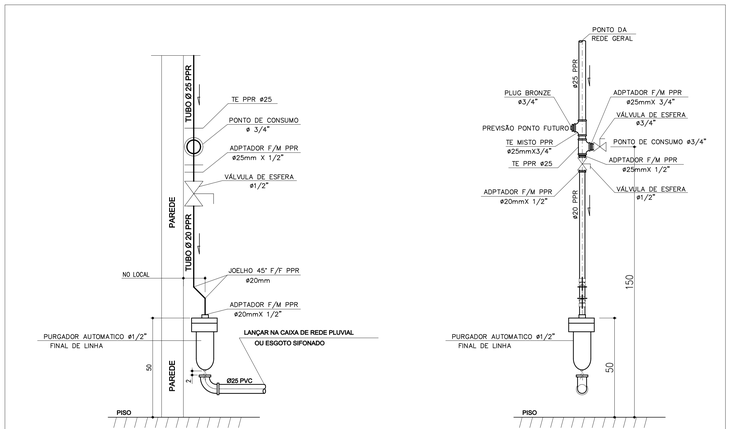
8-AS POSIÇÕES EXATAS DOS PONTOS DEVEM SER DEFINIDAS NO LOCAL




DETALHE SAÍDA COMPRESSOR
SEM ESCALA




DETALHE PONTO
SEM ESCALA
(TIPICO)




DETALHE PONTO CONSUMO COM PURGADOR
SEM ESCALA

LISTA DE MATERIAL

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 29 | ADAPTADOR SOLDA/ROSCA POLIPROP. | 9 | PPR | Ø 25mm x 3/4" M/F |
| 28 | VÁLVULA DE ESFERA | 9 | BRONZE | Ø 3/4" |
| 27 | MAGOTE FLEXIVEL M/F | 1 | - | Ø 1" BSP X 50CM |
| 26 | PLUG EM BRONZE | 7 | BRONZE | Ø 3/4" BSP |
| 25 | TE MISTO 90° POLIPROPILENO | 7 | PPR | Ø 25mm x 3/4" |
| 24 | NIPLE DUPLO DE RED. EM BRONZE | 2 | BRONZE | Ø 1" X 3/4" BSP |
| 23 | COMPRESSOR PRESSURE 30/250 | 1 | - | ESPECIFICAÇÃO CLIENTE |
| 22 | PURGADOR AUTOMATICO PARKER | 7 | - | Ø 1/2" REF. 6328 BSP COPO PILICARBONATO |
| 21 | UNIÃO EM BRONZE SEDE CONICA | 3 | BRONZE | Ø 1" BSP |
| 20 | NIPLE DUPLO EM BRONZE | 3 | BRONZE | Ø 1" BSP |
| 19 | PRE-FILTRO CPF 10 GRAU 3 | 1 | - | Ø 3/4" BSP CHICAGO OU SIMILAR |
| 18 | FILTRO CPF 10 GRAU 0 | 0000000 | - | Ø 3/4" BSP CHICAGO OU SIMILAR |
| 17 | REGISTRO DE ESFERA | 3 | BRONZE | Ø 1" |
| 16 | VÁLVULA DE ESFERA | 7 | BRONZE | Ø 1/2" |
| 15 | ADAPTADOR SOLDA/ROSCA POLIPROP. | 5 | PP | Ø 32mm x 1" M/F |
| 14 | ADAPTADOR SOLDA/ROSCA POLIPROP. | 7 | PPR | Ø 25mm x 1/2" M/F |
| 13 | ADAPTADOR SOLDA/ROSCA POLIPROP. | 14 | PPR | Ø 20mm x 1/2" M/F |
| 12 | BUCHA DE REDUÇÃO POLIPROPILENO | 1 | PPR | Ø 32mm x 20mm |
| 11 | TE DE RED. 90° POLIPROPILENO | 4 | PPR | Ø 32mm x 25mm |
| 10 | TE 90° POLIPROPILENO | 10 | PPR | Ø 25mm |
| 9 | TE 90° POLIPROPILENO | 4 | PPR | Ø 32mm |
| 8 | JOELHO 45° POLIPROPILENO | 14 | PPR | Ø 20mm |
| 7 | JOELHO 45° POLIPROPILENO | 13 | PPR | Ø 25mm |
| 6 | BUCHA DE REDUÇÃO POLIPROPILENO | 2 | PPR | Ø 32mm x 25mm |
| 5 | JOELHO 90° POLIPROPILENO | 18 | PPR | Ø 25mm |
| 4 | JOELHO 90° POLIPROPILENO | 6 | PPR | Ø 32mm |
| 3 | TUBO DE POLIPROPILENO | 9m | PPR | Ø 20mm |
| 2 | TUBO DE POLIPROPILENO | 66m | PPR | Ø 25mm |
| 1 | TUBO DE POLIPROPILENO | 30m | PPR | Ø 32mm |

| REV. | DATA | DESCRIÇÃO | POR |
|---|---|---|---|
| C | 17/11/16 | ACRESCIMO DO PONTO NUMERO 9 | EDF |
| B | 22/07/16 | ACRESCIMO DO PONTO NUMERO 8 | EDF |
| A | 08/07/16 | ACRESCIMO DO PONTO NUMERO 7 | EDF |

| | |
|---|---|
| CLIENTE: CEFET-MG | OBRA: UNIDADE BH |
| TÍTULO: HIDRAULICO | ENDEREÇO: AV AMAZONAS - BH |
| CONTEÚDO: REDE DE AR COMPRIMIDO<br>PLANTA, ISOMÉTRICO E DETALHES | |

TESE PROJETOS

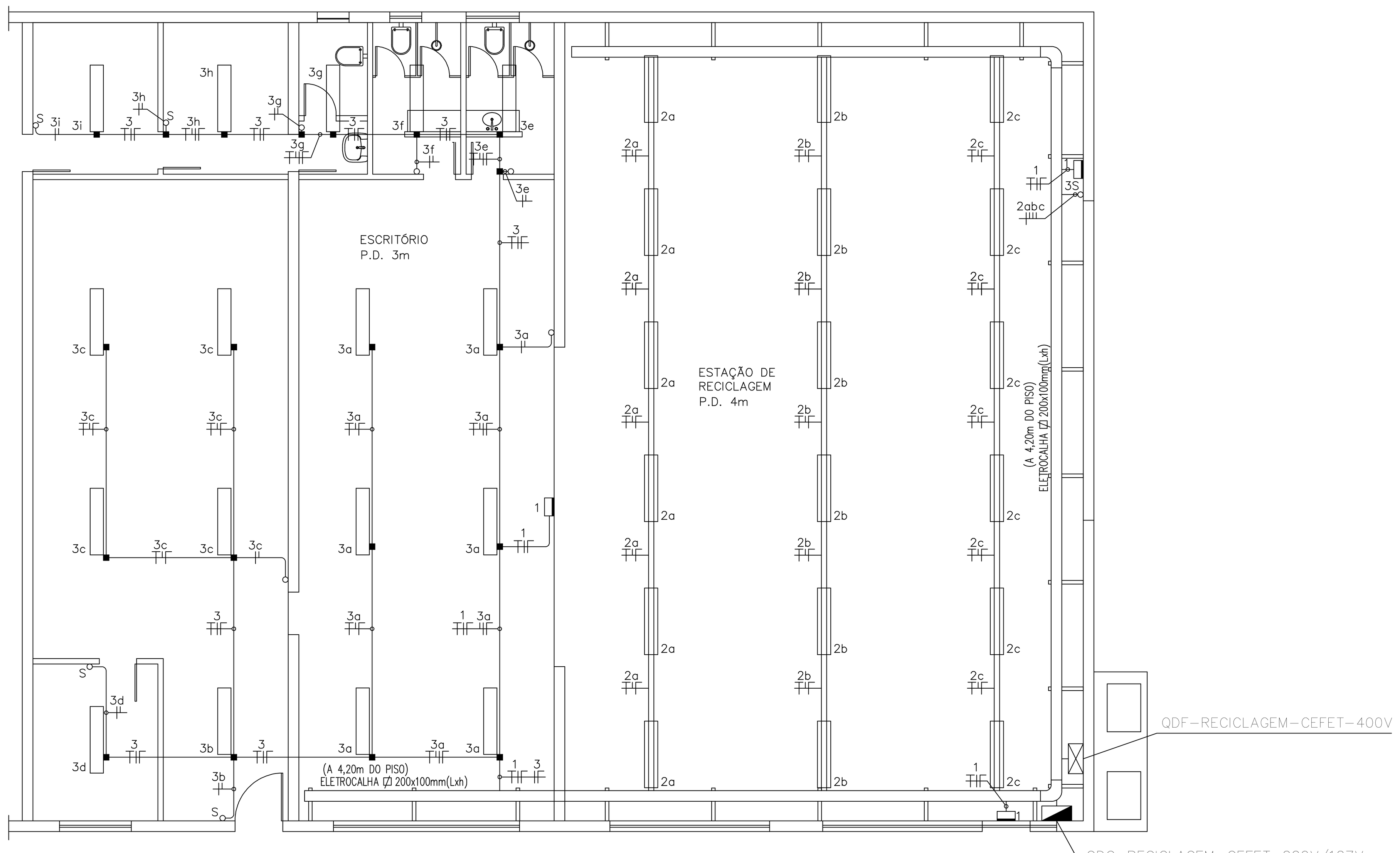
TESE PROJETOS SOCIEDADE DE ENGENHEIROS
RUA VITÓRIO MARÇOLA 46, BELO HORIZONTE, MG
(31) 3254-8000 - tese@teseprojetos.com.br

| | | | |
|---|---|---|---|
| EDUARDO FONSECA | EDF | XXXXXX | |
| ENGENHEIRO | DESENHADO POR | CONFERIDO POR | |

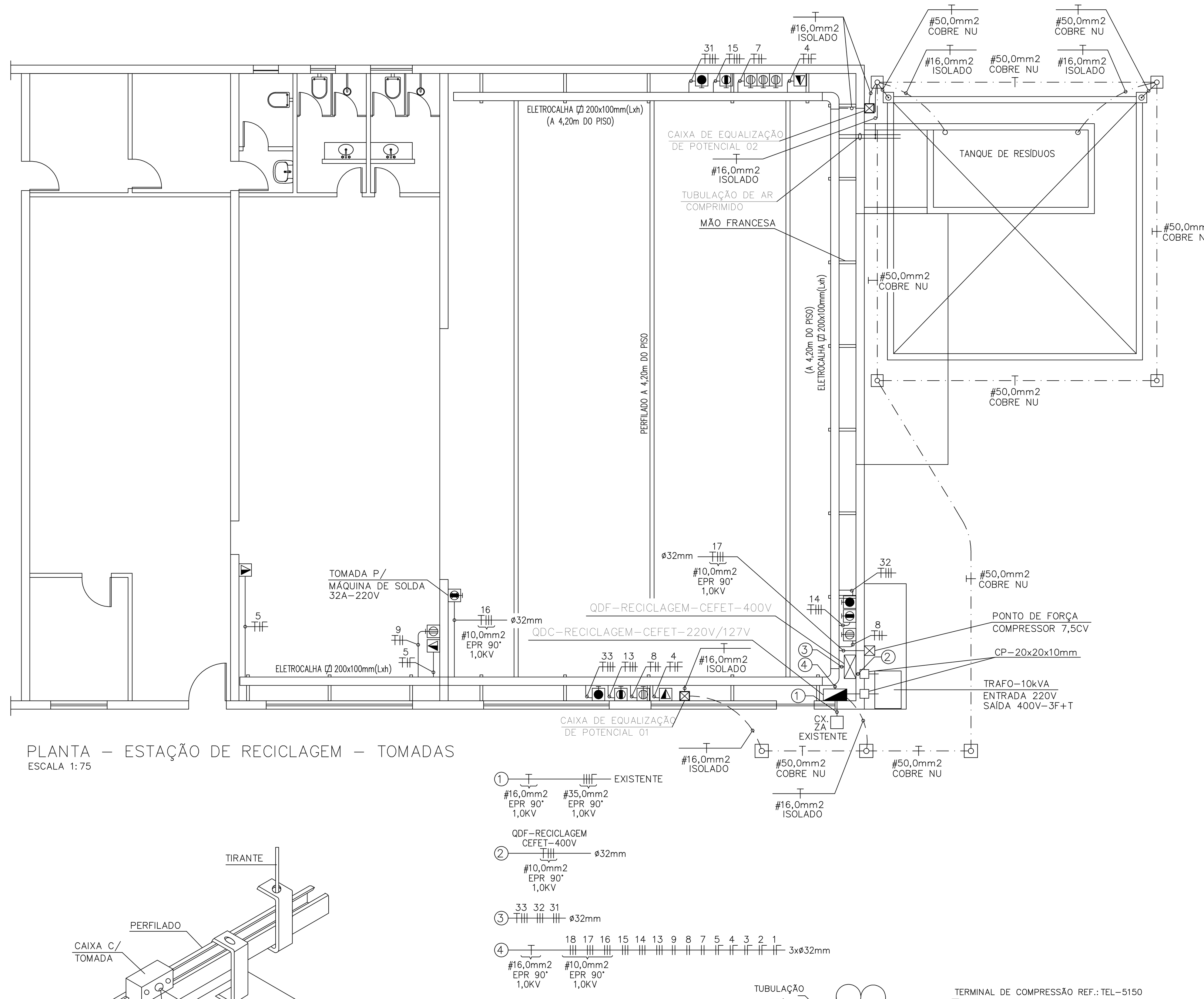
EDUARDO H. DA FONSECA - CREA: 129720-MG

| | |
|---|---|
| DATA | 06/2016 |
| FORMATO | A0 |
| ESCALA | 3 |
| REVISÃO | |
| INDICADA | |
| NÚMERO DO DESENHO | 3670 AR COMPRIMIDO 01 |

| COR | DESCRIÇÃO | COR DA PENA |
|---|---|---|
| 101 | | |
| PRETO | 0,1 | 01 |
| PRETO | 0,2 | 02 |
| PRETO | 0,3 | 03 |
| PRETO | 0,4 | 04 |
| PRETO | 0,5 | 05 |
| PRETO | 0,6 | 06 |
| PRETO | 0,65 | 07 |
| PRETO | 0,80 | 08 |
| PRETO | 1,00 | 09 |
| PRETO | 1,20 | 10 |
| PRETO | 1,40 | 11 |
| PRETO | 1,60 | 12 |
| PRETO | 2,00 | 13 |
| PRETO | 2,50 | 14 |
| PRETO | 3,00 | 15 |
| PRETO | 4,00 | 16 |
| PRETO | 5,00 | 17 |
| PRETO | 6,00 | 18 |
| PRETO | 8,00 | 19 |
| PRETO | 10,00 | 20 |




PLANTA – ESTAÇÃO DE RECICLAGEM – ILUMINAÇÃO
ESCALA: 1:75



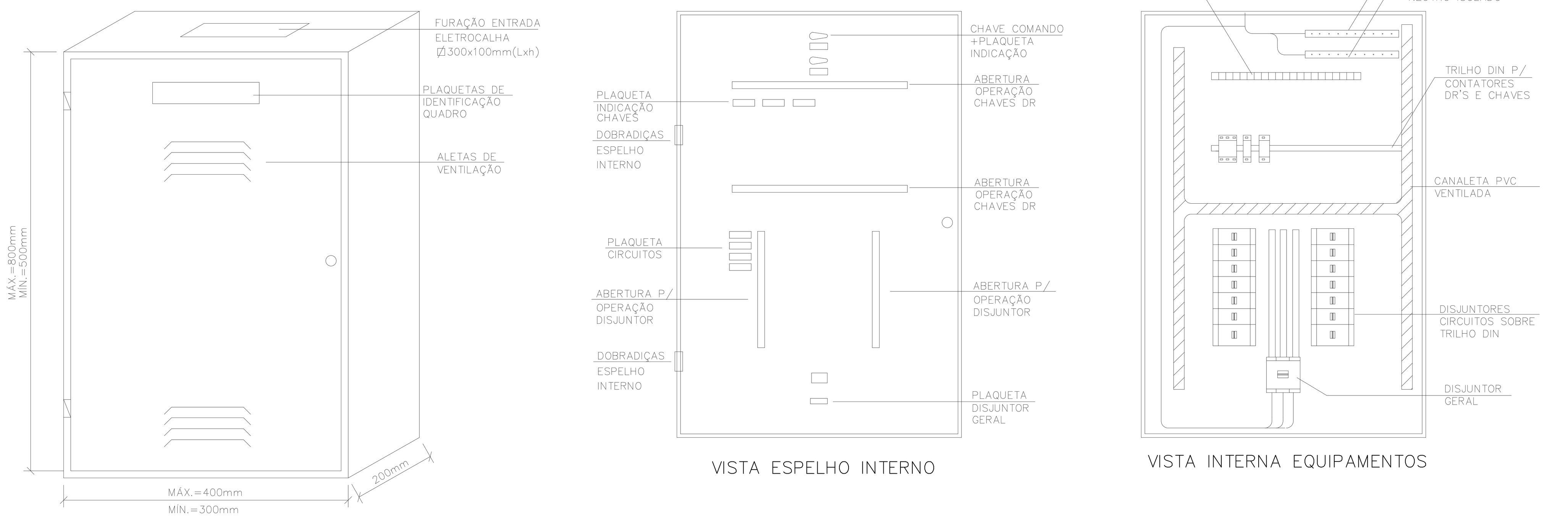

PLANTA – ESTAÇÃO DE RECICLAGEM – TOMADAS
ESCALA 1:75

## SIMBOLOGIA

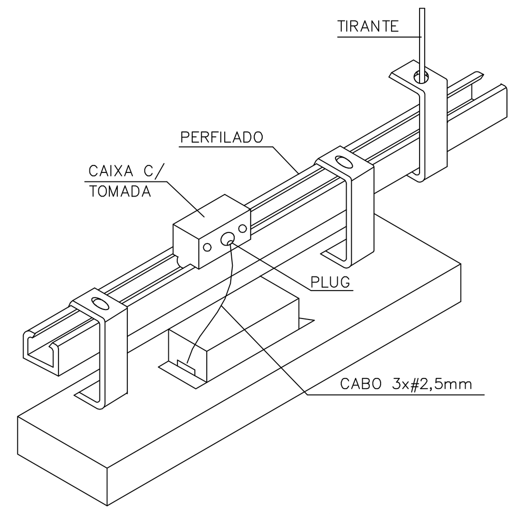
| | |
|---|---|
| ○S | INTERRUPTOR SIMPLES 1 TECLA A 1,20m DO PISO MONTADO EM CONDULETE TIPO "E" |
| ○3S | INTERRUPTOR TRIPLO 3 TECLAS A 1,20m DO PISO MONTADO EM CONDULETE TIPO "E" |
| | TOMADA DE SOBREPOR 2P+T 20A 127V COM SAÍDA INCLINADA COM TAMPA A 1,20m DO PISO. REF.: S-3004 BRASIKON STECK |
| | TOMADA 2F+T DE SOBREPOR 2P+T 16A 220V COM SAÍDA INCLINADA COM TAMPA A 1,20m DO PISO.REF.: S-3006 BRASIKON STECK |
| | TOMADA 3F+T DE SOBREPOR 2P+T 16A 220V COM SAÍDA INCLINADA COM TAMPA A 1,20m DO PISO. REF.: S-4004 BRASIKON STECK |
| | TOMADA 3F+T DE SOBREPOR 2P+T 32A 220V, COM SAÍDA INCLINADA COM TAMPA A 1,20m DO PISO. REF.: S-4209 BRASIKON STECK |
| | TOMADA 3F+T DE SOBREPOR 2P+T 16A 400V, COM SAÍDA INCLINADA COM TAMPA A 1,20m DO PISO. REF.: S-4006 BRASIKON STECK |
| | BLOCO AUTÔNOMO 127V PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA A 2,20m DO PISO OU ALTURA INDICADA |
| | LUMINÁRIA TUB LED 2x20W |
| Ⓡ | CONDULETE COM INDICAÇÃO DO TIPO |
| □CP | CAIXA DE PASSAGEM 20x20x10cm OU DIMENSÕES INDICADAS |
| ⊠PF | PONTO DE FORÇA |
| | PERFILADO 38x38mm PRESO NO TETO A 4,20m DO PISO |
| | ELETROCALHA FIXADA EM SUPORTE TIPO MÃO FRANCESA NA PAREDE A 4,20m DO PISO |
| | CONDUTORES FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA NA ORDEM |
| | CABO COBRE NU |
| | ELETRODUTO APARENTE NO TETO OU PAREDE |
| | ELETRODUTO NO PISO |
| ⊠ | CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL (DE SOBREPOR) |
| | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DE SOBREPOR |
| | QUADRO DE MEDIÇÃO OU FORÇA DE SOBREPOR |

## NOTAS

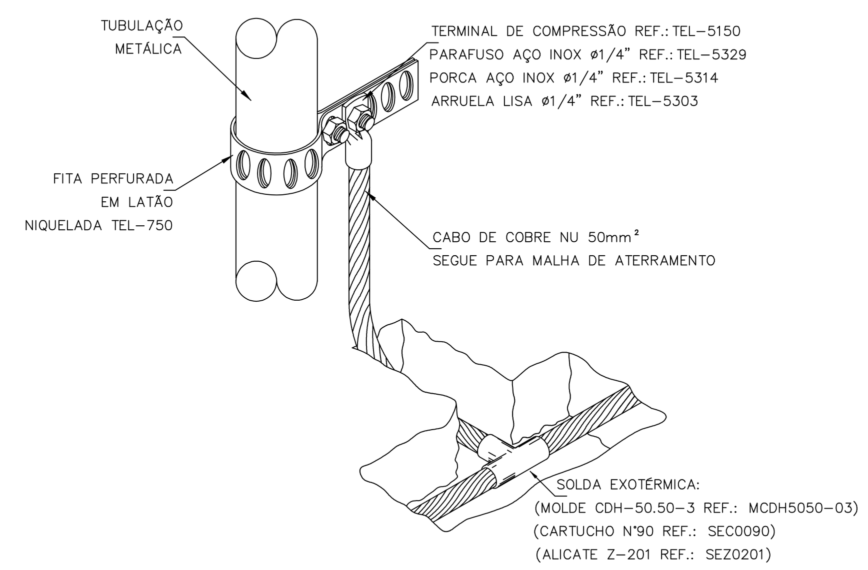
1- OS ELETRODUTOS NÃO ESPECIFICADOS SÃO DE DIAMETRO INTERNO DE 20mm (3/4").
2- OS CABOS NÃO ESPECIFICADOS SÃO DE SEÇÃO #2,5mm2 PARA ILUMINAÇÃO E DE SEÇÃO #4,0mm2 PARA CIRCUITOS DE TOMADAS.
3- OS CABOS INSTALADOS EM PERFILADOS E ELETROCALHAS SEM TAMPA DEVERÃO SER COM ISOLAMENTO PARA 450/750V, COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GASES TÓXICOS EM CASO DE INCÊNDIO (LS ZH).
4- OS CONDUTORES TERRA FORMAM UMA REDE INTERLIGADA, CONECTADA AO BARRAMENTO TERRA DOS QDC'S.
5- UTILIZAR O SEGUINTE CODIGO DE CORES:
 -FASE- VERMELHO, PRETO, BRANCO
 -NEUTRO- AZUL CLARO
 -TERRA- VERDE
 -RETORNO- CINZA OU AMARELO
6- CONDULETES NÃO COTADOS SÃO DE ø20mm (3/4") TIPO "T".
7- ELETRODUTOS NO PISO EM PVC RÍGIDO ROSCÁVEL.
8- ELETRODUTOS APARENTES OU NO ENTREFORRO EM AÇO ZINCADO, SEMI-PESADO, PINTADOS NA COR CINZA GRAFITE.
9- ELETRODUTOS EMBUTIDOS NA PAREDE EM PVC FLEXÍVEL.
10- AS LUMINÁRIAS DEVERÃO SER POSICIONADAS CONFORME INDICADO PELO PROJETO LUMINOTÉCNICO.
11- LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIA DEVEM SER POSICIONADAS CONFORME PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.
12- FAZER DISTRIBUIÇÃO ENTRE FASES O MAIS EQUILIBRADO POSSÍVEL.
13-



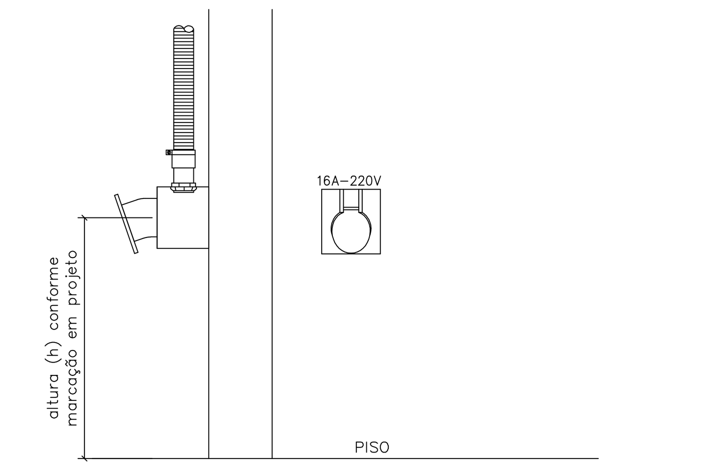

QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS – "TÍPICO"
SEM ESCALA



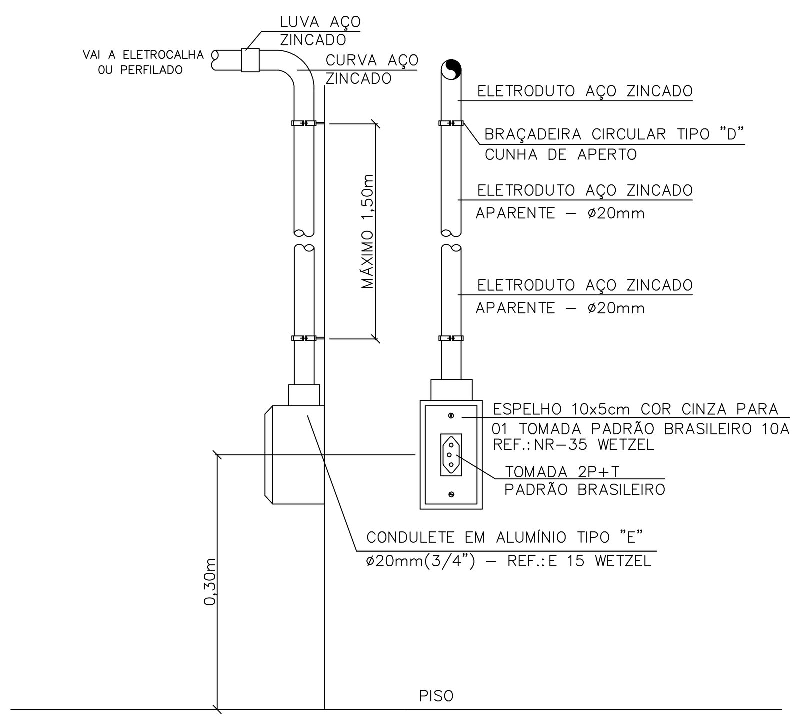

VISTA INSTALAÇÃO LUMINÁRIA NO PERFILADO
SEM ESCALA



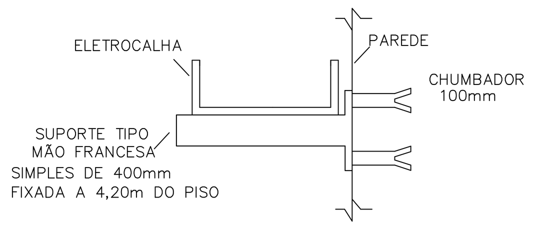

DETALHE DE CONEXÃO DO ATERRAMENTO COM AS TUBULAÇÕES METÁLICAS
SEM ESCALA



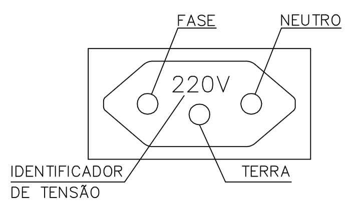

INSTALAÇÃO TÍPICA TOMADA APARENTE STECK
SEM ESCALA




INSTALAÇÃO TÍPICA TOMADAS APARENTES
SEM ESCALA

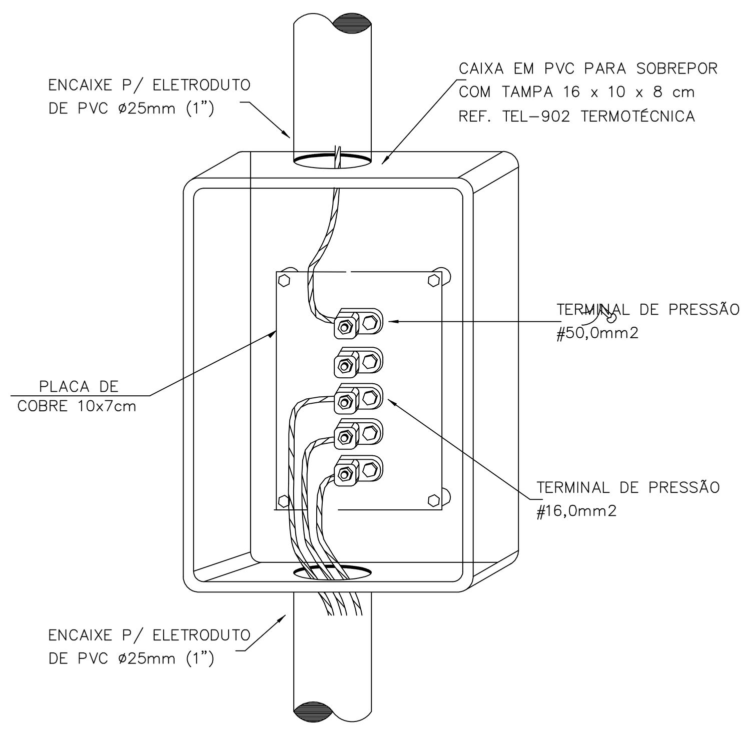



FIXAÇÃO DA ELETROCALHA NA PAREDE
SEM ESC.

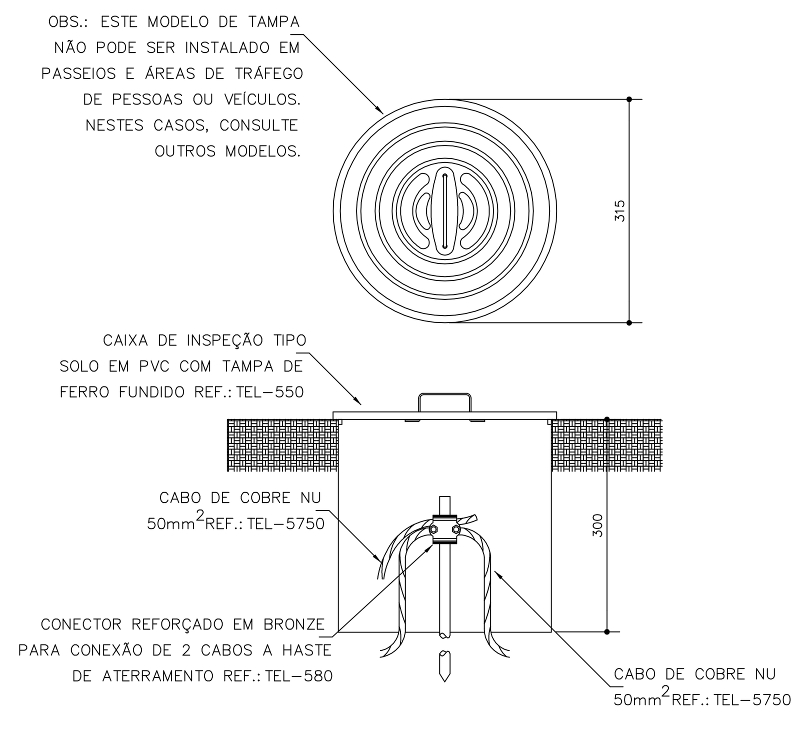



TOMADA 2P+T 220V

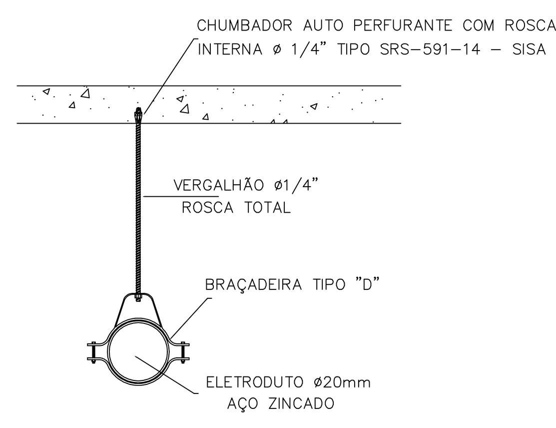
PADRÃO BRASILEIRO – NBR 14.136/2002
ESQUEMA LIGAÇÃO TOMADAS
SEM ESCALA




VISTA DAS LIGAÇÕES NA CAIXA DE EQUALIZAÇÃO PARA SOBREPOR
SEM ESCALA




DETALHE DE INSTALAÇÃO DE CAIXA DE INSPAÇÃO TIPO SOLO
SEM ESCALA




DETALHE "TÍPICO" FIXAÇÃO ELETRODUTO APARENTE NA LAJE
SEM ESCALA

| PENA: | 1 RED | 2 YELLOW | 3 GREEN | 4 CYAN | 5 BLUE | 6 MAGENTA | 7 WHITE | 8 GRAY | 9 GRAY | 10 A 255 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COR: | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | COR DA PENA |
| ESPESSURA: | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 |

ESCALA DE PLOTAGEM: 10:1

| REV. | DATA | DESCRIÇÃO | POR |
|---|---|---|---|
| C | | | |
| B | | | |
| A | 09/11/16 | ACRÉSCIMO DO ATERRAMENTO NA ÁREA DOS TANQUES DE RESÍDUOS | |

| | |
|---|---|
| CLIENTE: CEFET-MG | OBRA: UNIDADE BH |
| TÍTULO: DETALHAMENTO ELÉTRICO | ENDEREÇO: AV AMAZONAS – BH |

CONTEÚDO:
PLANTA ESTAÇÃO DE RECICLAGEM
ILUMINAÇÃO E TOMADA
DETALHES TÍPICOS DE INSTALAÇÃO, SIMBOLOGIA E NOTAS

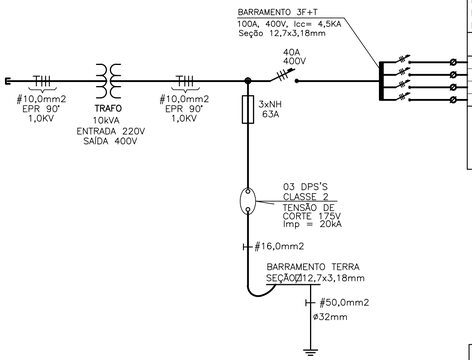

TESE PROJETOS
TESE PROJETOS SOCIEDADE DE ENGENHEIROS
RUA VITÓRIO MARÇOLA 46, BELO HORIZONTE, MG
(31) 3254-8000 – tese@teseprojetos.com.br


| DATA | FORMATO |
|---|---|
| 06/17/16 | A1L |
| ESCALA | REVISÃO |
| 1:75 | 0 |

| ENGENHEIRO | DESENHADO POR | CONFERIDO POR |
|---|---|---|
| Fernando Neves Cordeiro | Juliana Feu | |

RESPONSÁVEL TÉCNICO – CREA: 16616/D-MG

NÚMERO DO DESENHO: 3670-ELE-01-RA



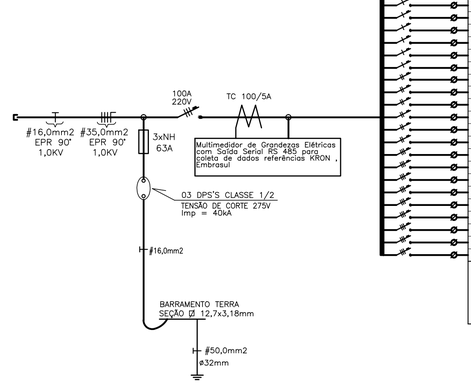

**QDF–RECICLAGEM–CEFET–400V**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grau de Proteção: IP 21 – Conjunto Fechado | | | |
| Tensão de Operação: | Ue > | 400 V | |
| Tensão Suportável Nominal de Impulso Circuitos de Entrada | Uimp > | 5 kV | |
| Corrente Nominal do Conjunto | In > | 100 A | |
| Corrente Suportável Nominal de curta duração (Icw) | Icw > | 4,5 kA | (t=1s) |
| Frequencia | f = | 60 Hz | |

Condições Ambientais :
Temperatura Máxima de 40o C e Umidade Relativa Máxima de 50%
Grau de poluição: 2 Não condutora, condutividade temporária por condensação
Ensaios de : Rotina e de Tipo
Alimentador: (3F+T #10,0mm2) EPR 90o 1,0kV
Alimentador: Transformador trifásico seco elevador de 10,0 kVA , entrada 220V , saida p/ 400 V , 60Hz
Disjuntor Geral 40A–3F TENSÃO 400V 3F+T
Barramento: 3F+T, 100A, 400V, Icc= 4,5kA, Seção 12,7x3,18mm
DPS'S Classe: 2 40 KA(8/20IS) Tensão de Corte : 275 V
Proteção DPS's 3 x Fusiveis NH 3 x 63 A

| DISJUNTOR | CIRCUITO | CARGA | EQUIPAMENTO | LOCALIZAÇÃO | FASES/ NEUTRO | BORNES PARA CABOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20A – 3F | 31 | 4960 VA | Tomada 400V – 16A–3F+T | Estação de Reciclagem | L1/L2/L3 | 3F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 3F | 32 | 4960 VA | Tomada 400V – 16A–3F+T | Estação de Reciclagem | L1/L2/L3 | 3F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 3F | 33 | 4960 VA | Tomada 400V – 16A–3F+T | Estação de Reciclagem | L1/L2/L3 | 3F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 3F | Espaço 2x | | | | L1/L2/L3 | |

CARGA INSTALADA: 14880 VA
FATOR DE DEMANDA: 0,66
DEMANDA EM KVA: 9,8 KVA
CORRENTE NOMINAL: 14,2 A
COM RESERVA DE 30% 18,4 A




**QDC–RECICLAGEM–CEFET–220/127V**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Grau de Proteção: IP 21 – Conjunto Fechado | | | |
| Tensão de Operação: | Ue > | 220 V | |
| Tensão Suportável Nominal de Impulso Circuitos de Entrada | Uimp > | 4 kV | |
| Corrente Nominal do Conjunto | In > | 100 A | |
| Corrente Suportável Nominal de curta duração (Icw) | Icw > | 4,5 kA | (t=1s) |
| Frequencia | f = | 60 Hz | |

Condições Ambientais :
Temperatura Máxima de 40o C e Umidade Relativa Máxima de 50%
Grau de poluição: 2 Não condutora, condutividade temporária por condensação
Ensaios de : Rotina e de Tipo
Alimentador: (3F+N #35,0 mm2+ T #16,0mm2) EPR 90o 1,0kV
Alimentador: Existente , Vem do Quadro geral da Subestação do Cefet
Disjuntor Geral 100A–3F TENSÃO 220/127V 3F+N+T
Barramento: 3F+N+T, 150A, 220V, Icc= 4,5kA, Seção 12,7x3,18mm
DPS'S Classe: 1 e 2 40 KA(8/20IS) Tensão de Corte : 175 V
Proteção DPS's 3 x Fusiveis NH 3 x 63 A
COMANDO 220V 2 x DZ–4A
TC's 100/5 A
Multimedidor de Grandezas Elétricas com Saída Serial RS 485 para coleta de dados referências KRON , Embrasul

| DISJUNTOR | CIRCUITO | CARGA | EQUIPAMENTO | LOCALIZAÇÃO | FASES/ NEUTRO | BORNES PARA CABOS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 16A – 1F | 1 | 100 VA | Blocos Autonomos 127V | Estação de Reciclagem | L1/N | F+N+T #2,5 mm2 |
| 16A – 1F | 2 | 800 VA | Luminárias LED 127V | Estação de Reciclagem | L2/N | F+N+T #2,5 mm2 |
| 16A – 1F | 3 | 680 VA | Luminárias LED 127V | Escritorios | L3/N | F+N+T #2,5 mm2 |
| 20A – 1F | 4 | 400 VA | Tomadas 127V–20A–F+N+T | Estação de Reciclagem | L1/N | F+N+T #4,0 mm2 |
| 20A – 1F | 5 | 400 VA | Tomadas 127V–20A–F+N+T | Escritorios | L2/N | F+N+T #4,0 mm2 |
| 20A – 1F | 6 | Reserva | | | L3/N | F+N+T #4,0 mm2 |
| 20A – 2F | 7 | 900 VA | Tomadas 220V–16A F+F+T | Estação de Reciclagem | L1/L2 | F+F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 2F | 8 | 600 VA | Tomadas 220V–16A F+F+T | Estação de Reciclagem | L3/L1 | F+F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 2F | 9 | 300 VA | Tomadas 220V–16A F+F+T | Escritorios | L2/L3 | F+F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 2F | 10 | Reserva | | | L1/L2 | F+F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 2F | 11 | Reserva | | | L3/L1 | F+F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 2F | 12 | Reserva | | | L2/L3 | F+F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 3F | 13 | 600 VA | Tomada 220V – 16A–3F+T | Estação de Reciclagem | L1/L2/L3 | 3F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 3F | 14 | 600 VA | Tomada 220V – 16A–3F+T | Estação de Reciclagem | L1/L2/L3 | 3F+T #4,0 mm2 |
| 20A – 3F | 15 | 600 VA | Tomada 220V – 16A–3F+T | Estação de Reciclagem | L1/L2/L3 | 3F+T #4,0 mm2 |
| 40A – 3F | 16 | 6500 VA | Tomada 220V – 32 A– 3F+T | Maquina de Solda | L1/L2/L3 | 3F+T #10,0 mm2 |
| 40A – 3F | 17 | 8120 VA | Ponto de Força 220V – 3F+T | Compressor de 7,5CV | L1/L2/L3 | 3F+T #10,0 mm2 |
| 40A – 3F | 18 | 10000 VA | Transformador p/ 400 V | Transformador p/ 400 V | L1/L2/L3 | 3F+T #10,0 mm2 |
| 40A – 3F | 19 | Reserva | | | L1/L2/L3 | 3F+T #10,0 mm2 |
| 40A – 3F | 20 | Reserva | | | L1/L2/L3 | 3F+T #10,0 mm2 |
| 20A – 3F | Espaço 2x | | | | L1/L2/L3 | |

CARGA INSTALADA: 30600 VA
FATOR DE DEMANDA: 0,91
DEMANDA EM KVA: 27,8 KVA
CORRENTE NOMINAL: 73,1 A
COM RESERVA DE 30% 95,0 A

**RELAÇÃO DE CARGAS/CALCULO DE DEMANDA**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MOTORES TRIFÁSICOS** | TENSÃO(Volts) | QUANTIDADE | CARGA ( CV) | CARGA(KVA) | TOTAL(KVA) | FATOR DE DEMANDA | DEMANDA(KVA) |
| Elevador de carros | 400V– Trifásico | 1 | 4,0 | 4,96 | 4,96 | 100% | 4,96 |
| Compressor | 220V– Trifásico | 1 | 7,5 | 8,12 | 8,12 | 100% | 8,12 |
| CARGA INSTALADA EM KVA | | | 13,08 | DEMANDA MOTORES EM KVA | | | 13,08 |
| **ILUMINACÃO E TOMADAS** | | | | | | | |
| TIPO | TENSÃO(Volts) | QUANTIDADE | CARGA(VA) | CARGA(KVA) | TOTAL(KVA) | FATOR DE DEMANDA | DEMANDA(KVA) |
| LÂMPADAS LED + DRIVER | 127V–Monofásico | 74 | =20 VA | 0,02 | 1,48 | 100% | 1,48 |
| TOMADAS 200 W | 127V–Monofásico | 4 | =200VA | 0,20 | 0,80 | 70% | 0,56 |
| TOMADAS 300 W | 220V–Monofásico | 6 | =300VA | 0,30 | 1,80 | 70% | 1,26 |
| TOMADAS 600 W | 220V– Trifásico | 3 | =600VA | 0,60 | 1,80 | 70% | 1,26 |
| TOMADAS 1500 W | 400V– Trifásico | 2 | =1500VA | 1,50 | 3,00 | 70% | 2,10 |
| | CARGA INSTALADA EM KVA | | 8,88 | | DEMANDA ILUMINAÇÃO E TOMADAS | | 6,66 |
| **MAQUINAS DE SOLDA** | TENSÃO(Volts) | QUANTIDADE | CARGA(VA) | CARGA(KVA) | TOTAL(KVA) | FATOR DE DEMANDA | KVA |
| | 220V– Trifásico | 1 | 6500 | 6,50 | 6,50 | 100% | 6,50 |
| **ESTAÇÃO DE DESMANCHE** | TENSÃO(Volts) | QUANTIDADE | CARGA(VA) | CARGA(KVA) | TOTAL(KVA) | FATOR DE DEMANDA | KVA |
| | 400V– Trifásico | 1 | 1500 | 1,50 | 1,50 | 100% | 1,50 |
| | | | | | CARGA INSTALADA TOTAL EM KVA | | 30,0 |
| | | | | | DEMANDA TOTAL EM KVA | | 27,7 |
| | | | | | FATOR DE POTENCIA | | 0,92 |
| | | | | | DEMANDA EM KW | | 25,5 |

## SIMBOLOGIA DIAGRAMAS

| | |
|---|---|
| | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR |
| | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO BIPOLAR |
| | DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR |
| | DISPOSITIVO "DR" 2 PÓLOS |
| | FUSÍVEL |
| | BORNE DE CONEXÃO |

## NOTAS IMPORTANTES PARA SEGURANÇA

1–Todos quadros devem ser montado de acordo com:
NR 10 – Norma Regulamentadora No 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
2–Todos os disjuntores e chaves deverão ter sinalização de advertência com indicação da condição operativa.
3–Todas as chaves e disjuntores gerais e todos os disjuntores que tem botoeiras de comando externo deverão ter bloqueio por cadeado. Nos demais o bloqueio deverá ser feito com fechadura com chave nas portas internas (espelhos) e externas.
4–Prever em todos os quadros facilidades para instalação do aterramento temporário (por exemplo terminais nos barramentos fase e terra e local protegido para instrumento de constatação de ausência de tensão).

## INSTRUÇÕES P/MONTAGEM DE QUADRO: QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS

1– Quadros de distribuição de circuitos de sobrepor construídos em chapa de aço 16 USG, dimensões mínimas de 400x600x200mm (LxHxP), pintura processo eletrostático Ral 7032, acesso frontal através de fecho rápido, grau de proteção IP–54, próprio para uso abrigado, plaquetas de identificação dos circuitos em plástico com fundo cor preta, barramentos conforme especificado no diagrama unifilar com isoladores em epoxi, capacidade de curto circuito mínima de 10 KA com espaço e trilho DIN de fixação para disjuntores termomagnéticos e contatores, chaves e contatores, chaves e dispositivo DR em separado montado conf. projeto com:

- Caixa metalúrgica Taunus, Cemar ou equivalente com chave Yale.
- Fiação interna com cabos isolados em EPR, EPROTENAX Prysmian ou equivalente.
- Botoeiras, sinalizadores de 22 mm, contatores Telemecanique, Siemens ou equivalente.
- Porta interna metálica presa com dobradiças ou acrílica.
- Componentes (disjuntores e contatores) deverão ser do tipo de fixação rápida em trilhos DIN.
- Mini–disjuntores padrão europeu fixação rápida em trilho DIN, corrente de curto–circuito 3kA (para 380/220V) ou 6kA (para 220/127V) quando não especificado.
- Sinalização de quadro energizado.
- Conectores Conexel, Siemens, Pial ou Telemecanique.
- Terminais tubulares na ligação de cabos, Hellermann ou Ampliversal.
- Numeração de identificação para cabos Hellermann ou Sisa.
- Abraçadeiras de nylon para amarração dos cabos, Hellermann ou equivalente.
- Espirais de plástico para cabos que sofrem movimentação, Hellermann ou equivalente.
- Identificação para botoeiras, dispositivos DR, sinalizadores e contatores, porta documento, etc.

| REV. | DATA | DESCRIÇÃO | POR |
|---|---|---|---|
| C | | | |
| B | | | |
| A | | | |

| | |
|---|---|
| CLIENTE: CEFET–MG | OBRA: UNIDADE BH |
| TÍTULO: DETALHAMENTO ELÉTRICO | ENDEREÇO: AV AMAZONAS – BH |

CONTEÚDO
RELAÇÃO DE CARGAS/CALCULO DE DEMANDA
QDF–RECICLAGEM–CEFET–400V
QDC–RECICLAGEM–CEFET–220/127V

TESE PROJETOS SOCIEDADE DE ENGENHEIROS
RUA VITÓRIO MARÇOLA 46, BELO HORIZONTE, MG
(31) 3254–8000 – tese@teseprojetos.com.br

| DATA | FORMATO |
|---|---|
| 06/17/16 | A1 |

| | | | ESCALA | REVISÃO |
|---|---|---|---|---|
| Fernando Neves Cordeiro | Juliana Feu | | 1:75 | 0 |
| ENGENHEIRO | DESENHADO POR | CONFERIDO POR | | |

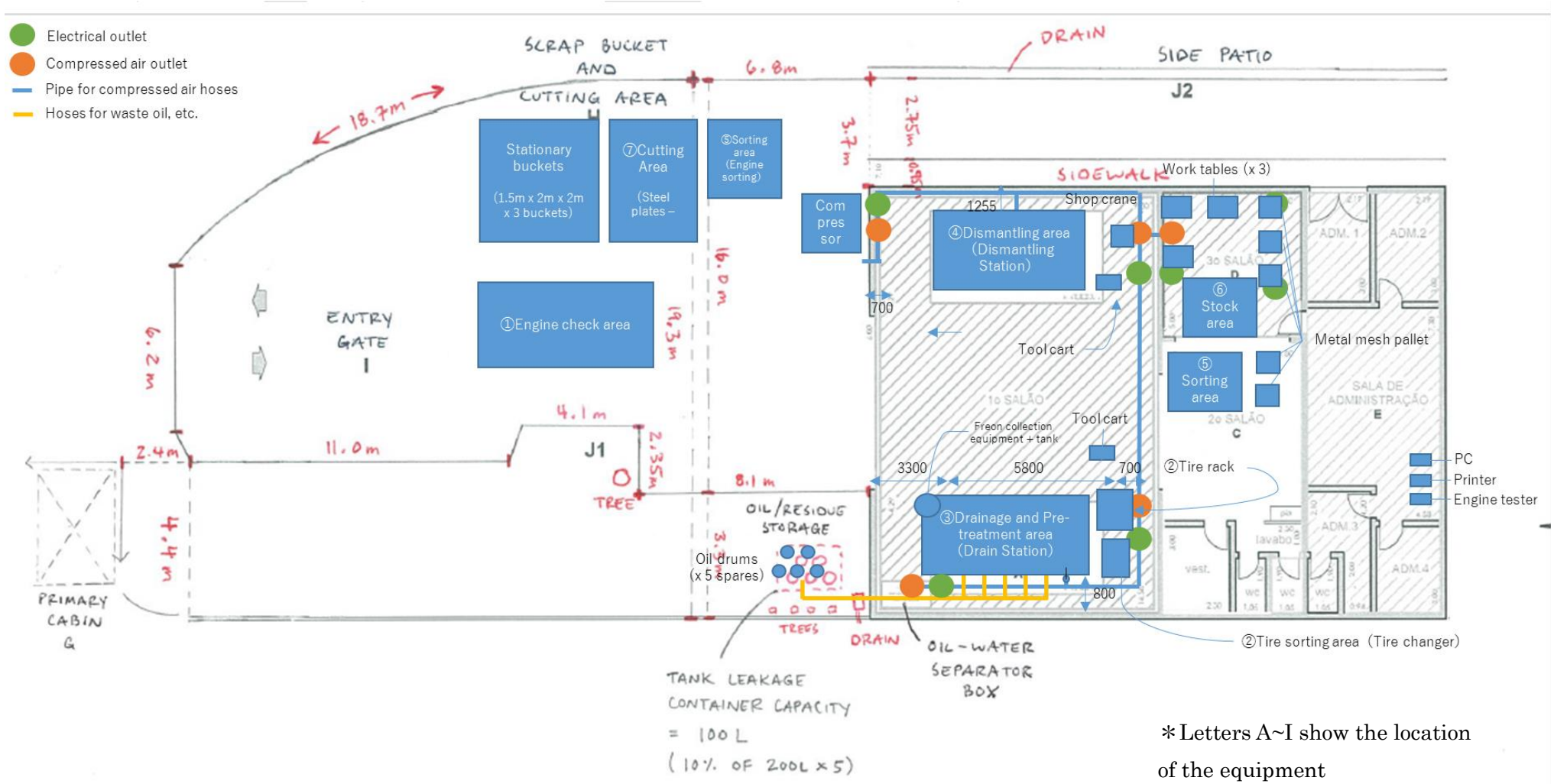
RESPONSÁVEL TÉCNICO – CREA: 16616/D–MG

NÚMERO DO DESENHO: 3670–ELE–02

| PENA: | 1 RED | 2 YELLOW | 3 GREEN | 4 CYAN | 5 BLUE | 6 MAGENTA | 7 WHITE | 8 GRAY | 9 GRAY | 10 A 255 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COR: | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | PRETO | COR DA PENA |
| ESPESSURA: | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 |

ESCALA DE PLOTAGEM: 10:1

別添資料②　**Production process（生産工程表）**




＊Letters A~I show the location of the equipment

| Area and process | Work outline | Detailed descriptions | Equipment | Remarks | Outputs (per vehicle) |
|---|---|---|---|---|---|
| ①Engine check area | Analyze quality of the engine using JRS | ELV engine is checked manually using the engine tester. | -Engine tester*1<br>-Laptop computer*1<br>-Printer*1<br>-Fire extinguisher*1<br>-Electrical outlet*1 | Engine for resale only | M:025 |
| ②Tire sorting area (Tire Changer, Tire rack) | Remove tires | Tires, including the spare tire, are removed from the ELV using the impact wrench. Tire rims are separated from the tires using the tire changer. Tires are stored in the tire rack pallet container. | -Tire rack pallet*1<br>-Tire changer*1<br>-Explosion-proof electrical outlet*1 | Tire rack pallet is stored in the open. | 4 tires<br>1 Temporary tire<br>5 Wheels (5 Rims)<br>M:002 |
| ③Drainage and Pre-treatment area | Disconnect battery | Battery is disconnected from ELV and tool bag, and jack are removed. | -Metal mesh pallet*1<br>-Tools (for drainage)<br>-Tool cart*1<br>-Fire extinguisher*2<br>-Explosion-proof electrical outlet*1 | Disengaged jack, tool bag, and battery are stored in metal mesh pallet containers. | -1 battery<br>-1 tool bag<br>-1 jack<br>M:001 |
| | Extract Freon gas | Freon gas extracted from the ELV storage tank. | -Freon recovery equipment*1<br>-Freon collection | | -Freon gas(350g)<br>M: Instruction manual |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | tank*2<br>-Electrical outlet*1 | | |
| | Elevate ELV with drain station lifter and drain fluids | Fuel, engine oil, transmission oil, coolant, brake fluid, and power steering fluid removed from ELV storage tank and stored in separate drums. | -Drain station with storage tank*1<br>-Transformer*1 (TBC) | Liquids to be stored in compliance with legal requirements. | -engine oil (4.0ℓ)<br>-transmission oil (6.0ℓ)<br>-coolant (3.0ℓ)<br>-brake fluid (0.3ℓ)<br>-power steering fluid (0.5ℓ) |
| | Remove main parts | -Airbag, audio system, horn, fuse box, wiper motor, radiator fan, ECU, and distributor are removed from the ELV and stored in separate metal mesh pallet containers.<br>-Front and rear windshields are removed from the ELV and stored in separate metal mesh pallet containers. | -Tools (for pre-treatment)<br>-Electrical outlet*1 | Disengaged parts are temporarily stored in metal mesh pallet containers and sorted by type in the sorting area. | -airbag<br>M:005<br>-audio system<br>M:004<br>-horn<br>-fuse box<br>-wiper motor<br>-radiator fan<br>-ECU<br>-distributor<br>-windshields (front and rear)<br>-waste glass<br>-wiring harness (15kg)<br>-waste plastic (30kg)<br>M:003 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ④Dismantling area | Remove engine and axle | - ELV is elevated with dismantling station lifter.<br>-Suspension, springs, shock absorbers, gearbox, connecting rod, differential gearbox, rear axle, brakes, catalytic converter, and anything heavy or that leaks oil are removed from the ELV and stored in the stationary bucket.<br>-The ELV is brought down and the wire harness and all wires around the engine are cut and stored in a flexible container.<br>-The mounting bolts of the engine are unscrewed and the vehicle is elevated with the lifter to remove the engine. The engine is stored in a stationary bucket. | -Dismantling station*1<br>-Tools (for dismantling)<br>-Tool cart*1<br>-Stationary bucket*2 (one for engines and one for suspensions, springs, and other metal parts)<br>-Metal mesh pallet with flexible container*4<br>-Glass collection tool*1<br>-Shop crane*1<br>-Chain*1<br>-Electrical outlet*1 | | M:003(in part)<br>M:006<br>M:008<br>M:009<br>M:010<br>M:012<br>M:013<br><br>-suspension<br>-springs<br>-shock absorbers<br>-gearbox<br>-connecting rod<br>-differential gearbox<br>-rear axle<br>-brakes<br>-catalytic converter<br>-wiring harnesses<br>-bolts<br>-engine |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ⑤Sorting area | Engine sorting | The engine is dismantled into its components.<br>＊Aluminum parts are stored in flexible containers, while dynamos and cell motors which require tertiary dismantling are stored in metal mesh pallet containers to be circulated to the next process (parts sorting). | -Tools (for engine)<br>-Chain*1<br>-Forklift*1 | Engine sorting is conducted on one side of the dismantling area due to limited space. | -steel scrap (100kg)<br>-copper scrap (1.5kg)<br>-aluminum scrap<br>-Starter Motor<br>-Alternator<br>-Compressor<br>(30kg)<br>M:022<br>M:024 |
| | Parts sorting | -Dismantle removed parts into components.<br>-Separated materials are kept in flexible containers. | -Work table*3<br>-Metal mesh pallet with flexible container*4<br>-Electrical outlet*1 | Flexible containers for storing spares are kept in this area.<br>Flexible containers filled with materials are stored in the open. | -steel scrap (50kg)<br>-copper scrap (3kg)<br>-aluminum scrap (5kg)<br>-waste plastic (30kg)<br>-waste urethane (10kg)<br>M:014<br>M:015<br>M:016<br>M:017<br>M:018<br>M:019<br>M:021<br>M:023 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ⑥Stock area | Stock scrap materials and used engines | Materials such as copper, aluminum, and used engines are stored in the stock area. | -Forklift attachment for scale*1<br>-Scale*1<br>-Flexible container | Spare metal mesh pallets are kept in this area. | -steel scrap<br>-copper scrap<br>-aluminum scrap<br>-wire harness<br>-used engine |
| ⑦Gas cutting area | Cutting and dismantling of ELV body | The vehicle body is cut with the gas cutting torch. | -Steel girder*2<br>-Oxygen cutting torch*2<br>-Oxygen cutting torch accessories*2<br>-Cutting tip (Spare)<br>-Large welding glove<br>-Safety glasses*1<br>-Steel sheet<br>-Stationary bucket*1<br>-Fire extinguisher*1 | Body cutting area | -steel body scrap (350kg)<br>M:025 |

Other:

1. Activities requiring the use of the pallet jack and forklift are not mentioned in the process outlined above.
2. Common tools will be installed in the pilot plant.

別添資料③　普及活動（座学研修）のカリキュラム

# Recycling & Sustainability in the Automotive Industry

## Introductory Training

1st Session

24 and 25 April 2017

**EVENT PROGRAM**

| **24 April 2017** | | |
|---|---|---|
| Schedule | Activity | Instructor |
| 8:30 | Reception of participants at CEFET Minas Foundation (FCM) | Prof. Daniel E. Castro |
| 8:30 – 9:00 | Departure from FCM by CEFET-MG bus to visit FIAT | |
| 9:00 – 13:00 | Visit to several FIAT sectors (Lunch at Fiat) | |
| 13:00 – 13:30 | Return to FCM | |
| 13:30 – 14:30 | Global evolution of the vehicle recycling model | Prof. Daniel E. Castro |
| 14:30 – 15:00 | Leave FCM to visit Resicom | |
| 15:00 – 16:30 | Visit Resicom | |
| 16:30 – 17:00 | Return to FCM | |
| | | |
| **25 April 2017** | | |
| Schedule | Activity | Instructor |
| 8:30 – 09:30 | Environmental Aspects of Vehicle Dismantling and Recycling | Prof. Adriana Alves Pereira Wilken |
| 09:30 – 10:30 | Safety Aspects of Vehicle Dismantling and Recycling | Prof. Gilberto Cifuentes Dias Araújo |
| 10:30 – 11:00 | Departure from FCM to visit the DETRAN "Betania" patio | |

別添資料③　普及活動（座学研修）のカリキュラム

| | | |
|---|---|---|
| 11:00 – 12:00 | Visita DETRAN Betania patio | |
| 12:00 – 13:30 | Return to FCM and lunch | |
| 13:30 – 15:30 | Technical aspects of vehicle dismantling and recycling | Prof. Guilherme Marconi Silva<br>Prof. Cristina Almeida Magalhaes |
| 15:30 – 15-45 | Coffee break | |
| 15:45 – 17:00 | The legal framework in Brazil for dismantling and recycling activities for end of life vehicles and prospects for this new industrial activity | Prof. Daniel E. Castro |

# Business Opportunities in Recycling of Automobiles in Brazil

**08 hrs.**

**Date: April 25, 2019**

**Objectives of the mini-course:**

Present the current situation of the automobile industry and the role of recycling and reuse of materials and vehicle parts in automobile recycling centers. Introduce the basic concepts of safety and environment related to the process of vehicle dismantling and recycling. Present the law No. 12,977 known as the Dismantling Law and its impacts on the dismantling of end of life vehicles in Brazil. To present the technical characteristics of the automobile recycling centers, presenting the most advanced technologies necessary to have productivity and quality in the process of recycling of automobiles and the care in the storage of used parts and appropriate destination of waste from the process of recycling of vehicles. Present business opportunities in the recycling of materials and also in the sale of used vehicle parts.

## Course content

The Recycling of Vehicles at Home and Abroad (Daniel)

Present situation of the automobile industry in the world and in Brazil. Importance of the vehicle recycling process to reduce environmental impacts, improve public safety and economic development of the country. Situation of vehicle recycling in the country and in the world. Important aspects of Law No. 12,977 known as the Dismantling Act and its impacts on the dismantling of end of life vehicles in the country.

The Dismantling and Recycling of Vehicles – Main Stages of the ELV Dismantling Process (Rogério + Cristina)

Reception and storage of end-of-life vehicles. Drainage of vehicle fluids and process of fluid storage and storage. Dismantling of mechanical and electro-mechanical components. Process of separation of waste and parts used for commercialization. Characterization of the main materials from the end of life vehicle dismantling process.

Environmental Aspects of Automotive Recycling (Adriana)

Major environmental challenges related to end of life vehicles. Environmental impacts of the automobile industry. Principles of Environmental Licensing in the automotive sector. Main waste generated in the automotive clearing process. Waste management and applicable legislation.

Occupational Safety in Vehicle Dismantling Centers (Gilberto)

Introduction to SSO. Occupational risks. Accident analysis. Concepts of insalubrity and dangerousness. OHS Programs "PPRA, PCMSO, PPRA, ERGONOMY". Storage of fluids. Carrying out practical activity / exercise

Legislative Aspects of Dismantling Activities and the Sale of Used Vehicle Parts (Daniel)

General characteristics of the Brazilian Traffic System. Organs and entities that make up the Transit System in Brazil and their respective responsibilities. Basic concepts of law 12.977 and its impacts on the processes of dismantling, recycling and reuse of parts from the dismantling of vehicles at end of life. Requirements for obtaining a business license for the clearing companies. Classification of parts that may be marketed and not marketed by end of life vehicle scrap yards according to Law 12.977. Recovery activities of permitted and non-permitted parts within the scope of the law.

Business Opportunities for Vehicle Recycling (Daniel)

Products to be marketed from the dismantling of ELV´s. Main materials to be recycled and estimation of the market values of these materials. The market for used parts in Brazil and its importance in the economic sustainability of automobile recycling. Estimated values of the different used parts marketed in the market. Strategies for selling and marketing used parts. Strategic partnerships for business success in vehicle recycling.

別添資料⑤　普及モデルカリキュラム

Training Course Name　Building a Vehicle Recycling System

Training Course No.　　Format

Training Period　～　　No. of Trainees

| Date | Time | Type | Subject | Instructor or Tour Contact Person | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Lecturer | Text / Slide | Contact |
| Orientation | | | | Torimoto | ①Basic Approach for General Research Training | |
| | | | | Torimoto | ②Training Support System Checklist | |
| 1st week | 9:00 ～ 12:00 | Lecture | The Recycling of Vehicles at Home and Abroad | Daniel Castro | Slide: The Recycling of Vehicles at Home and Abroad | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Lecture | The Dismantling and Recycling of Vehicles - Main Stages of the ELV Dismantling Process | Rogerio Antonio Xavier Nunes / Cristina Almeida Magalhaes | Slide: The Dismantling and Recycling of Vehicles - Main Stages of the ELV Dismantling Process | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Lecture | Environmental Aspects of Automotive Recycling | Adriana Alves Pereira Wilken | Slide: Environmental Aspects of Automotive Recycling | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Lecture | Occupational Safety in Vehicle Dismantling Centers | Gilberto Cifuentes Dias Araujo | Slide: Occupational Safety in Vehicle Dismantling Centers | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Lecture | Legislative Aspects of Dismantling Activities and the Sale of Used Vehicle Parts | Daniel Castro | Slide: Legislative Aspects of Dismantling Activities and the Sale of Used Vehicle Parts | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Lecture | The Dismantling and Recycling of Vehicles - Business Opportunities for Vehicle Recycling | Daniel Castro | Slide: The Dismantling and Recycling of Vehicles - Business Opportunities for Vehicle Recycling | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling and sorting of tires) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Pre-treatment) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of car stereo) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Deployment of airbags / seat belt pre-tensioner) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| 2nd week | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of car glass) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of FF vehicles) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of FR vehicles) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of FWD vehicles) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of vans) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling and sorting of catalytic convertors) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling the dashboard) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling car seats) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling / Sorting of the motor (starter, alternator, electric motor, and ABS)) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of the fuse box) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| 3rd week | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of the brake booster) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of the computer (ACU, ECU, etc.)) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of the steering column) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling and sorting of the radiator) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling and sorting of the engine) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of doors) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling and sorting of the transmission) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Engine inspection) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 9:00 ～ 12:00 | Practise | Vehicle Recycling Training: (Dismantling of the care frame) | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |
| | 13:00 ～ 16:00 | Practise | Training Review | Itamar Herculano Goncalves | Manual | |

別添資料⑥　**Japan Festival Opening Ceremony**

| | |
|---|---|
| **Evento** | **ABERTURA DO 8º ENCONTRO INTERNACIONAL BRASIL-JAPÃO E DO 8º FESTIVAL DO JAPÃO EM MINAS** |
| **Data:** | 22 de fevereiro de 2019 - sexta-feira |
| **Horário:** | 14h30 |
| **Local:** | Expominas Belo Horizonte- Av. Amazonas, 6.200 - Gameleira |

## ROTEIRO

<table>
<tr><td colspan="2">Cerimônia de abertura do 8º Festival do Japão em Minas</td></tr>
<tr><td>14h30</td><td>• Composição da mesa pelas autoridades;<br>• Execução dos Hinos Nacionais do Japão e do Brasil;<br>• Pronunciamentos;<br>• Entrega de placas de homenagem.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cerimônia CEFET-MG:<br><br>Descerramento da placa de inauguração da Unidade Piloto de Reciclagem Automotiva, a 1ª da América Latina - Projeto de Cooperação Técnica entre a JICA, a empresa japonesa Kaiho Sangyo e o CEFET-MG.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15h15</td><td>- Descerramento da placa de inauguração, no palco, pelas seguintes autoridades:<br>1. Romeu Zema – Governador do Estado de Minas Gerais (a confirmar);<br>2. Shunji Sato – Representante Sênior da JICA no Brasil;<br>3. Norihiko Kondo - President Kaiho Sangyo Co.,Ltd.;<br>4. Yoshitaka Hoshino – Cônsul Geral Honorário do Japão no Rio de Janeiro;<br>5. Wilson Brumer - Cônsul Geral Honorário do Japão em Belo Horizonte;<br>6. Prof. Dr. Flávio Antônio dos Santos – Diretor-Geral do CEFET-MG;<br>7. Prof. Dr. Daniel Enrique Castro – Coordenador-Geral do Projeto.</td></tr>
<tr><td>- Pronunciamentos:<br>1. Flávio Antônio dos Santos – Diretor-Geral do CEFET-MG<br>2. Norihiko Kondo - President Kaiho Sangyo Co.,Ltd.;<br>3. Shunji Sato – Representante Sênior da JICA no Brasil.</td></tr>
</table>

別添資料⑥　**Japan Festival Opening Ceremony**

| **Continuação da cerimônia de abertura do 8º Festival do Japão em Minas** | |
|---|---|
| **15h30** | - Pronunciamentos de encerramento;<br>- Corte simbólico da fita inaugural para abertura do Festival;<br>- Cerimônia do *Kagami Wari.* |
| **16h30** | - Ao término da cerimônia de abertura, o Consulado Honorário do Japão em Belo Horizonte, disponibilizará uma van com capacidade para 16 passageiros, que sairá do Expominas para o CEFET-MG, onde corte da fita e será afixada a placa de inauguração e visita à unidade piloto de Reciclagem Automotiva. |

Consulado Geral Honorário do Japão em BH:

**Yukari Hamada**

別添資料⑥　**Japan Festival Opening Ceremony**

| | |
|---|---|
| **Evento** | **INAUGURAÇÃO DO CENTRO INTERNACIONAL DE RECICLAGEM DE AUTOMÓVEIS – CIRA E DA PLANTA PILOTO DE RECICLAGEM DE AUTOMÓVEIS - UPRA** |
| **Data:** | 22 de fevereiro de 2019 - sexta-feira |
| **Horário:** | 16h30 |
| **Local:** | Campus II – CEFET-MG - Av. Amazonas, 7675 - Nova Gameleira, Belo Horizonte - MG, 30510-000 |

| **Cerimônia de inauguração do CIRA e da Unidade Piloto de Reciclagem de Automóveis** | |
|---|---|
| **16h30** | • Recepção dos participantes no Centro Internacional de Reciclagem de Automóveis – CIRA no Campus II do CEFET-MG |
| **17h00** | - Pronunciamentos:<br><br>1. **Shinji Sato** – Representante Sênior da JICA no Brasil;<br>2. Prof. Dr. **Flávio Antônio dos Santos** – Diretor-Geral do CEFET-MG;<br>3. **Norihiko Kondo** - President Kaiho Sangyo Co.,Ltd.;<br>4. Prof. Dr. **Daniel Enrique Castro** – Coordenador-Geral do Projeto. |
| | Ao final dos Pronunciamentos, corte da fita inaugural da Unidade Piloto de Reciclagem de Automóveis e colocação da placa de inauguração do Centro Internacional de Reciclagem de Automóveis - CIRA |
| **Ao finalizar a cerimônia serão abertas as instalações do CIRA – UPRA para visitação dos participantes** | |
| **18h00** | Happy hour e encerramento da Cerimônia |

別添資料⑦　**International Workshop on Vehicle Recycling**

**International Workshop on Vehicle Recycling**

Organization: CIRA - International Center for Vehicle Recycling

Day: April 24, 2019

Venue: CEFET Campus II Main Auditorium
Av. Amazonas 7675 - New Gameleira - 30.510-000- Belo Horizonte - MG - Brazil

**Program**

08:00 - 08:45: Accreditation

08:45: Opening of the event: Prof. Daniel E. Castro - Coordinator of CIRA (CEFET-MG)

09:00 - 10:30: Legal aspects of vehicle recycling - Pedro Paulo Aires (ABRESIN - Brazilian Association of Recycling and Industrial Sustainability)

10:30 a.m. - 11:00 a.m. Coffee break

11:00 a.m. - 12:30 p.m.: The recycling of automobiles and their economic prospects in Brazil - Prof. Daniel E. Castro - CIRA / Cefet-MG

12:30 - 13:30: Break for Lunch

13:30 - 14:15: Challenges for the business of car recycling in Brazil - Experience of a commercial plant for the dismantling and recycling of cars in the city of Lavras - Infinitus Automotive Recycling

14:15 - 15:00: Aspects of environmental legislation for automobile dismantling and recycling centers - Adriana - CEFET-MG

15:00 - 15:30 Coffee Break:

16:00 - 17:00: Information Management System and Traceability of materials and parts in the automobile recycling area - Kenichi Tamura - Kaiho Sangyo - Japan

17:00: Closing of the event

別添資料⑧
A) The Recycling of Vehicles at Home and Abroad

# A reciclagem de veículos no país e no mundo

**Prof. Dr. Daniel E. Castro**

Coordenador Geral do CIRA

Centro Internacional de Reciclagem de Automóveis

Qual é a primeira ideia quando o tema é reciclar ????

Material a ser descartado....inservível.....sem função.....alguém teria que recolher.....alguém teria que aproveitar .....

**Mas não eu !**

# Quem inventou a reciclagem?

Ninguém sabe quem exatamente foi a primeira pessoa a reciclar. Mas, embora as fontes não sejam confiáveis para confirmar sua prática durante a Idade do Bronze (de 3000 a 1000 aC), os historiadores estão certos de que o princípio da reciclagem veio de mãos dadas com o desenvolvimento dos primeiros artesãos humanos

Ou seja...é consequência de produzir produtos...ou seja produção

No Ocidente medieval, a gestão de resíduos tornou-se particularmente problemática. As cidades surgiram em todos os lugares, os números da população aumentaram e a quantidade de lixo aumentou. Como não havia leis para governar como o lixo deveria ser tratado, os resíduos acumulavam-se nas ruas e rios e continuavam sendo uma preocupação real até o Renascimento, quando monarcas como Francisco I da França, começaram a pedir o uso de cestas para recolher lixo. E isso facilitou a reutilização de materiais....

No século 19, a reciclagem deu um novo sopro de vida com a revolução industrial. No espaço de apenas algumas décadas, as fábricas estavam surgindo em torno das cidades, os produtos manufaturados estavam em toda parte e as populações urbanas estavam crescendo ainda mais. A descoberta de bactérias tornou as pessoas conscientes das preocupações sanitárias e medidas foram tomadas para conter seu crescimento

Enquanto isso, a indústria de reciclagem estava se tornando mais profissional. Traficantes de ferro, homens de farrapos e vários vendedores ambulantes patrulhavam as ruas das cidades européias arrastando um carrinho de mão para coletar qualquer material reciclável

Lixeiro, homem lama, urubú, eram apelidos dados àqueles na Inglaterra que davam um novo significado ao trabalho sujo. Eles venderiam qualquer coisa, desde fezes de cachorro (usadas para purificar couro) até cinzas (adicionadas à argamassa), por um dólar.

# O conceito 3R´s

- 1R: Reduce (Reduzir)
- 2R: Reuse (Reutilizar)
- 3R: Recycle (Reciclar)

**Quando: nos anos 70´s**

# O conceito 4R´s

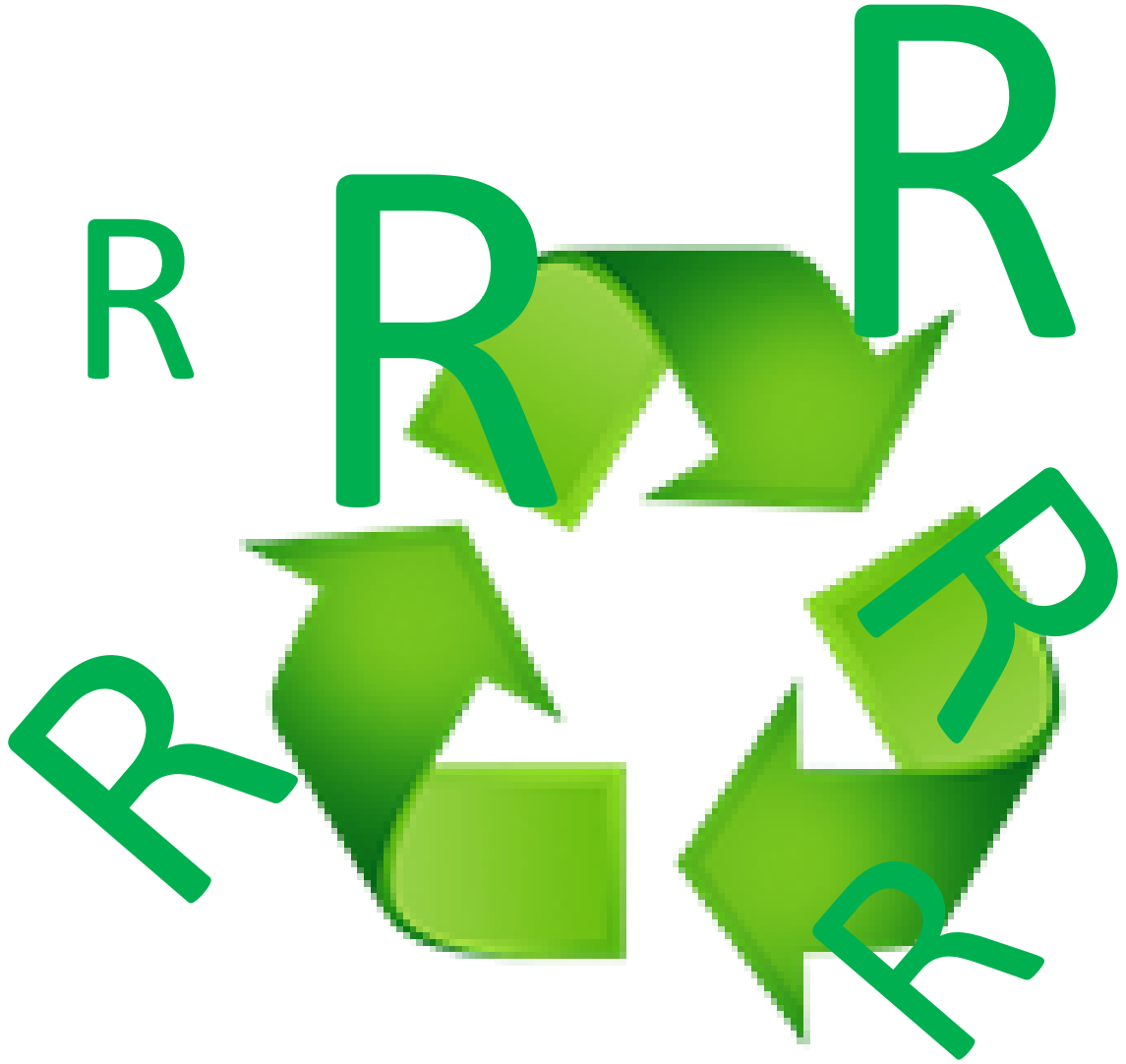
- 1R: Reduce (Reduzir)
- 2R: Reuse (Reutilizar)
- 3R: Recycle (Reciclar)
- 4R: Recover (Recuperar)

# O Conceito 5R´s

- 1R: Reduce (Reduzir)
- 2R: Reuse (Reutilizar)
- 3R: Recycle (Reciclar)
- 4R: Repair (Reparar)
- 5R: Recover (Recuperar)

# E seguem aumentando as R´s

- 1R: Reduce (Reduzir)
- 2R: Reuse (Reutilizar)
- 3R: Recycle (Reciclar)
- 4R: Repair (Reparar)
- 5R: Recover (Recuperar)
- 6R: Refuse (Recusar)
- 7R: Reject (Rejeitar)
- 8R: Rethink (Repensar)
- ……

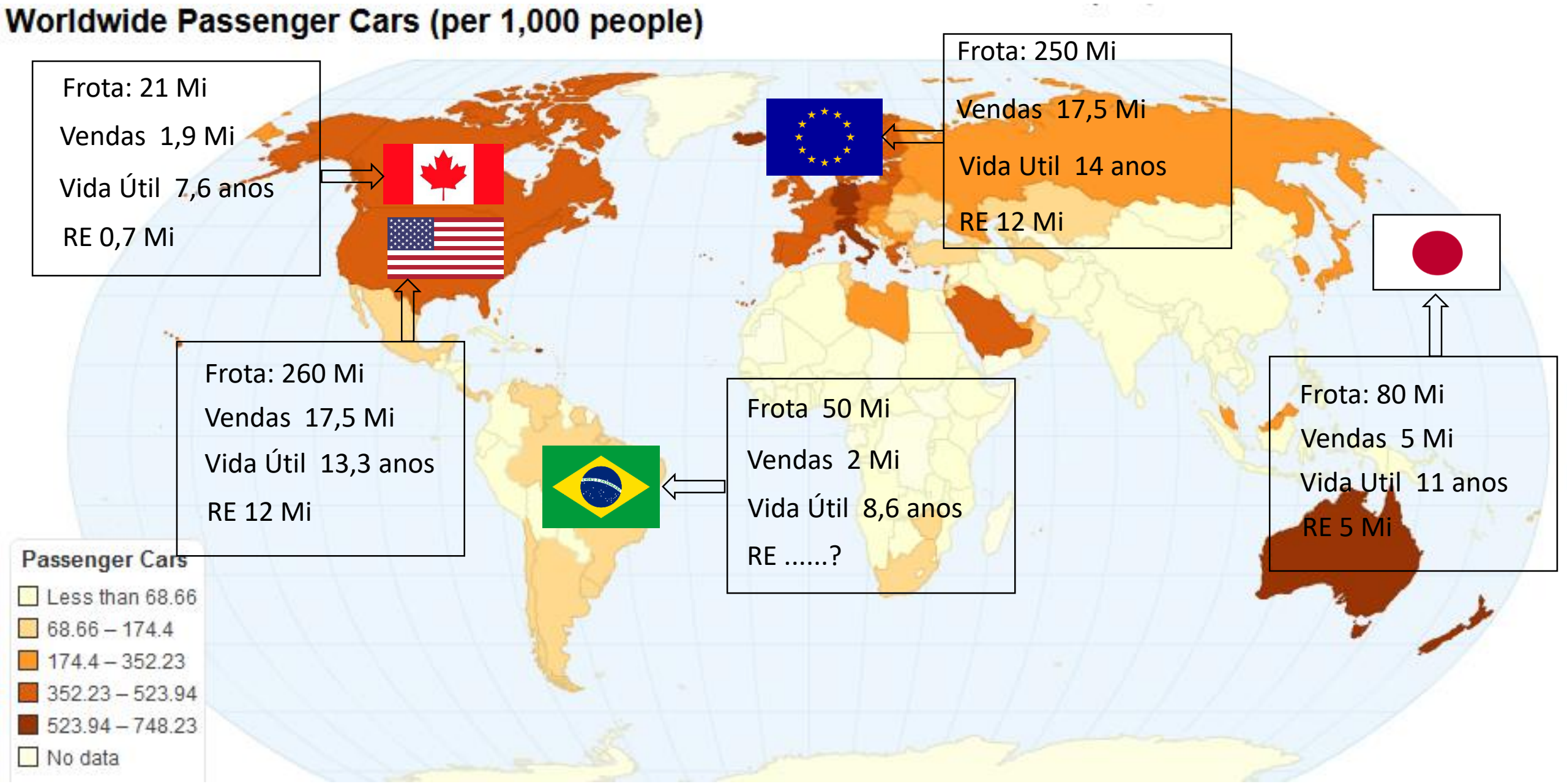


# E como estamos com tantas R´s ???

85% Resíduos Sólidos gerados pelo Homem vão para
Aterros !!!!

# Onde está o problema ?.....

# Worldwide Passenger Cars (per 1,000 people)



Frota: 21 Mi

Vendas 1,9 Mi

Vida Útil 7,6 anos

RE 0,7 Mi

Frota: 260 Mi

Vendas 17,5 Mi

Vida Útil 13,3 anos

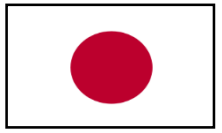
RE 12 Mi

Frota: 250 Mi

Vendas 17,5 Mi

Vida Util 14 anos

RE 12 Mi



Frota: 80 Mi

Vendas 5 Mi

Vida Util 11 anos

RE 5 Mi

**Taxa % Reciclagem**

**3,3%**

**4,6%**

**4,8%**

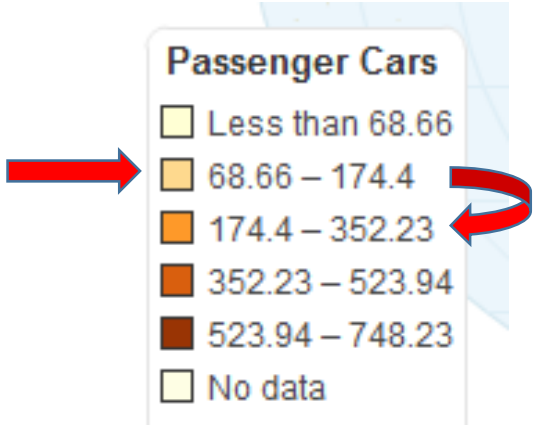
**6,2%**

Frota 50 Mi

Vendas 2 Mi

Vida Útil 8,6 anos

RE .....?




**X 2**

**1,65 – 3,10 Mi**

**3,30 – 6,2 Mi**

Frota: 21 Mi

Vendas 1,9 Mi

Vida Útil 7,6 anos

RE 0,7 Mi

**Taxa % Reciclagem** **3,3%**

**Certificação de recicladores através de Associação**

Frota: 260 Mi

Vendas 17,5 Mi

Vida Útil 13,3 anos

RE 12 Mi

**4,6%**

**Incentivos para Renovação de Frotas**

Frota: 250 Mi

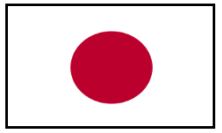
Vendas 17,5 Mi

Vida Util 14 anos

RE 12 Mi

**4,8%**

**Legislação detalhada para a reciclagem de veículos em todos os países da UE**



Frota: 80 Mi

Vendas 5 Mi

Vida Util 11 anos

RE 5 Mi

**6,2%**

**Legislação detalhada para a reciclagem de veículos**

# Alguns fatos da reciclagem de veículos..

**O Automóvel é hoje o produto mais reciclado em todo o mundo !**

# Automotive Recyclers of Canada

Foi Criada em 1995 e representa 400 empresas de reciclagem distribuídas em todo o território canadense

Todos os membros estão certificados para atender aos padrões do Código Ambiental de Recicladores de Automóveis do Canadá (CAREC)

GOLD SEAL®
AUTOMOTIVE RECYCLERS OF CANADA
A PROGRAM OF THE AUTOMOTIVE RECYCLERS ASSOCIATION

O Gold Seal Program é um programa voluntário de acreditação de garantia de qualidade para membros da ARC que garante, essencialmente, peças recicladas de alta qualidade, sem surpresas na entrega.

# Por exemplo nos Estados Unidos.....

- A indústria de reciclagem de automóveis é a 16ª maior dos Estados Unidos, contribuindo US $ 25 bilhões por ano para o PIB nacional. A indústria de reciclagem automotiva dos EUA emprega cerca de 100 mil pessoas e gera cerca de US $ 25 bilhões por ano. Existem cerca de 7.000 instalações de reciclagem de veículos em torno dos EUA. A Indústria de Reciclagem tem já mais de 75 anos de existência

Fonte: https://www.thebalancesmb.com/auto-recycling-facts-and-figures-2877933

Foi Criada em 1943 e representa 4000 empresas de reciclagem distribuídas em todo o território dos EUA

O programa CAR (Certified Automotive Recycler)

Por mais de 20 anos, o programa CAR fornece um conjunto de normas e boas práticas de negócios, questões ambientais e de segurança para empresas recicladoras de automoteis. O programa é uma das pedras angulares da ARA e parceiros da indústria reconhecem os membros do CAR como líderes de mercado

# E na União Europeia.....

- Todos os anos são reciclados aprox. 8 milhões de veículos em fim de vida útil, gerando entre 7 e 8 milhões de toneladas de resíduos na União Europeia, que devem ser geridos corretamente. A Diretiva 2000/53 / CE (de veículos em fim de vida útil) estabelece objetivos quantificados claros para a reutilização, a reciclagem e a valorização dos veículos e dos seus componentes. Além disso, incita os produtores a fabricar veículos novos sem substâncias perigosas (em especial chumbo, mercúrio, cádmio e crómio hexavalente).

Fonte: https://www.tms.org/pubs/journals/jom/0308/kanari-0308.html

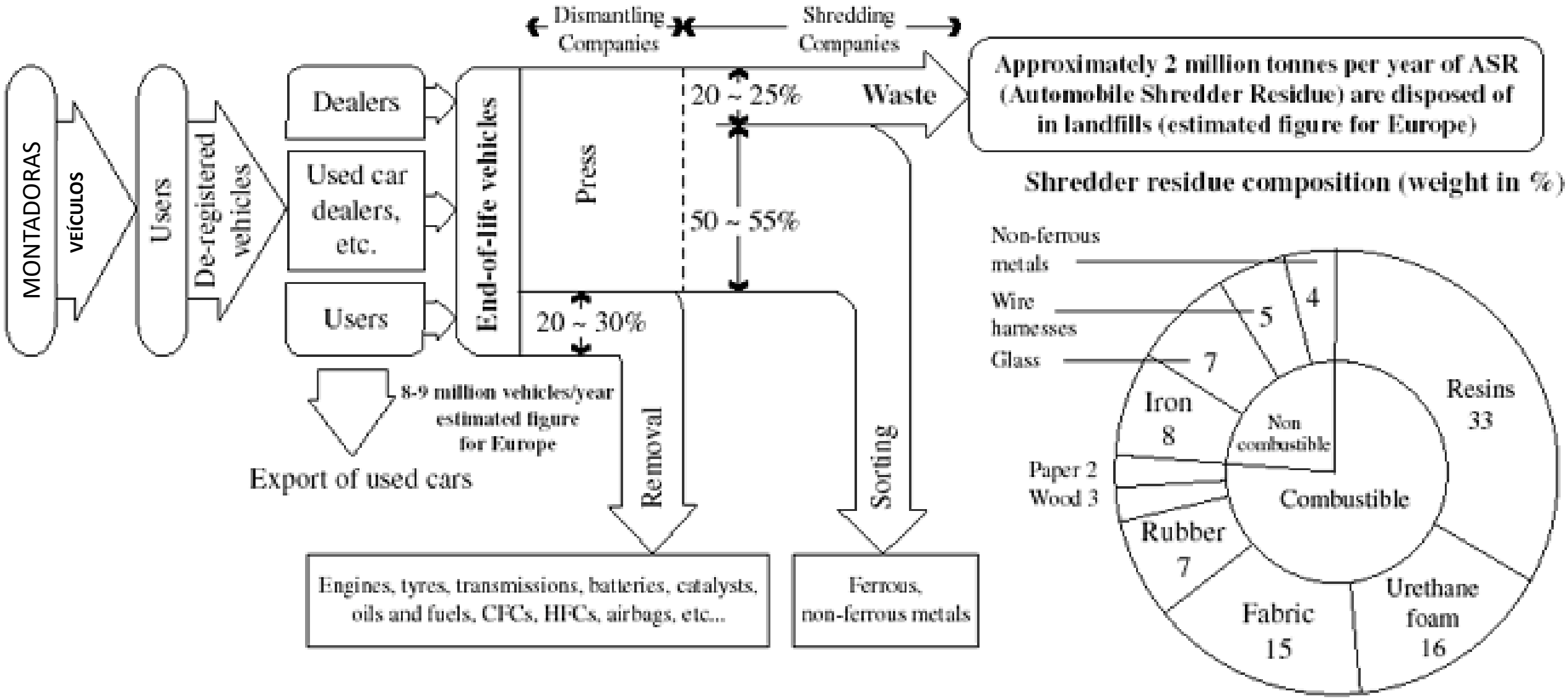
# The End-of-Life Vehicles Directive (Directive 2000/53/EC)

Artigo 4º
Impõe a proibição do uso de substâncias / materiais perigosos - chumbo; mercúrio; cádmio; Cromo hexavalente - nos veículos novos após 1 de Julho de 2003.

Artigo 5º
Exige que os operadores económicos (isto é, os fabricantes) criem sistemas de coleta; Os ELV´s devem ser transferidos para instalações de tratamento autorizadas, sem qualquer custo para o proprietário dos veículos; Os fabricantes são os principais responsáveis pelo processo de reciclagem

Artigo 6º
Define métodos para armazenamento e tratamento de ELV´s

Artigo 7º
Estabelece requisitos e objetivos para a reutilização e valorização (com preferência pela reciclagem), ou seja,
Até 2006, o mínimo de 85% em peso médio por veículo e ano deve ser reutilizado ou recuperado; 80% mínimo por um peso médio por veículo e ano deve ser reutilizado ou reciclado. Para os veículos anteriores a 1980, os números são de 75% e 70%, respectivamente
A partir de 2015, se reutiliza e recupera 95% em peso - 85% é reutilizado ou reciclado


MONTADORAS
VEÍCULOS
Users
De-registered vehicles
Dealers
Used car dealers, etc.
Users
End-of-life vehicles
Dismantling Companies
Shredding Companies
Press
20 ~ 25%
Waste
50 ~ 55%
20 ~ 30%
8-9 million vehicles/year estimated figure for Europe
Export of used cars
Removal
Sorting
Engines, tyres, transmissions, batteries, catalysts, oils and fuels, CFCs, HFCs, airbags, etc...
Ferrous, non-ferrous metals
Approximately 2 million tonnes per year of ASR (Automobile Shredder Residue) are disposed of in landfills (estimated figure for Europe)
Shredder residue composition (weight in %)
Non-ferrous metals
Wire harnesses
Glass
4
5
7
Iron 8
Non combustible
Resins 33
Paper 2
Wood 3
Combustible
Rubber 7
Fabric 15
Urethane foam 16