



HAL
open science

Impacts sociaux et environnementaux résultant de l'élimination irrégulière des déchets solides dans le Bairro Passaré, à Fortaleza – Ceará – Brésil

Rafael Candido de Sobral Rocha Cândido, Adeildo Cabral da Silva, Nájila
Rejanne Alencar Juliao Cabral Rejanne Alencar, Carlos Alberto Mendes
Júnior

► To cite this version:

Rafael Candido de Sobral Rocha Cândido, Adeildo Cabral da Silva, Nájila Rejanne Alencar Juliao Cabral Rejanne Alencar, Carlos Alberto Mendes Júnior. Impacts sociaux et environnementaux résultant de l'élimination irrégulière des déchets solides dans le Bairro Passaré, à Fortaleza – Ceará – Brésil. 2022. halshs-03526558v2

HAL Id: halshs-03526558

<https://shs.hal.science/halshs-03526558v2>

Preprint submitted on 13 Apr 2022 (v2), last revised 16 Jul 2022 (v4)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Impacts sociaux et environnementaux résultant de l'élimination irrégulière des déchets solides dans le quartier Passaré, à Fortaleza – Ceará – Brésil

Rafael Cândido Sobral Rocha¹
Adeildo Cabral da Silva*²
Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral³
Carlos Alberto Mendes Júnior⁴

email l'auteur correspondant: cabral@ifce.edu.br

RÉSUMÉ

La ville de Fortaleza est la cinquième capitale du Brésil en termes de population. Ce travail vise à identifier les principaux points d'élimination illégaux des déchets solides dans le quartier Passaré, à Fortaleza, et à analyser les impacts sociaux et environnementaux induits par cette élimination à l'échelle locale. Une enquête sur site a été réalisée, de juillet à décembre 2020, pour identifier ces points d'élimination illégaux des déchets. Un questionnaire a été appliqué à la population résidente du quartier Passaré auprès d'un échantillon de 50 personnes, à l'aide de l'outil de formulaire google, afin de collecter des informations sur les impacts environnementaux et l'élimination finale des déchets. Les résultats indiquent cinq endroits considérés comme les plus critiques, qui présentent certaines similitudes, comme le type d'élimination, qui est, dans la plupart des cas, des déchets ménagers et de construction civile. Les résultats montrent que 86% des personnes interrogées ont déclaré que le service de nettoyage urbain de la ville est régulier (3 fois par semaine), 12% des personnes ont déclaré que le service régulier passe deux fois par semaine et 2% ont déclaré que le camion ne passe qu'une fois par semaine, une fois par semaine. Il est à noter que même avec la collecte régulière des déchets solides, la pratique de l'élimination illégale de ces derniers dans des endroits inappropriés est une constante. En ce qui concerne les impacts environnementaux, 52% des répondants ont déclaré reconnaître que l'élimination irrégulière des déchets solides peut causer des dommages à l'environnement, 44% ont déclaré ne connaître que les bases sur le sujet et 4% ont déclaré ne pas avoir de connaissances sur les déchets. L'élimination inadéquate des déchets solides urbains est une réalité extrêmement gênante dans la ville de Fortaleza, malgré le système public de nettoyage urbain qui traverse régulièrement les rues du quartier de Passaré et l'investissement social à travers, par exemple, des programmes sociaux et environnementaux. L'éducation environnementale peut être un outil efficace pour aider à résoudre ce problème.

MOTS-CLÉS: Fortaleza. Impacts environnementaux. déchets solides.

ABSTRACT

Fortaleza is the fifth brazilian capital in population. The present work aims to identify the main hotspots of irregular disposal of solid waste in the Passaré Neighborhood, in Fortaleza, and to analyze the socio

environmental impacts arising from this disposal on a local scale. A survey was carried out since July to December 2020, to identify irregular waste disposal hotspots. A questionnaire was applied to the resident population of Passaré Neighborhood with a sample of 50 people, using the google forms tool, in order to collect information on environmental impacts and on the solid waste final disposal. The results show five locations considered the most critical, which have some similarities, such as the type of disposal that is, in most cases, household waste and construction. The results show that 86% of the interviewees stated that the urban cleaning service in the municipality is regular (3 times a week), 12% of the people said that the regular service takes place twice a week and 2% stated that the truck only passes once a week. It is noted that even with regular collection of solid waste, the practice of irregular disposal at inappropriate hotspots happen really often. Regarding environmental impacts, 52% of the interviewees said they recognized that the irregular disposal of solid waste can cause in the environment, 44% said they knew only the basics on the subject and 4% said they had no knowledge about solid waste. The inadequate disposal of solid urban waste is an inconvenient reality in the city of Fortaleza, despite the system of public urban cleaning that takes place regularly in the streets of the neighborhood Passaré and social investment through, for example, socio-environmental programs. Environmental education can be an effective tool to help solve this problem.

KEYWORDS: Fortaleza. Environmental impact. Solid waste.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: raphael-fortaleza@hotmail.com

^{*2}Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: cabral@ifce.edu.br

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. E-mail: najila@ifce.edu.br.

⁴Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará. E-mail: carlos.alberto@semace.ce.gov.br.

1. Introduction

Les déchets solides possèdent une valeur économique ajoutée. Des options de traitement existent pour leur traitement, les empêchant ainsi d'avoir la même élimination que les résidus. Par conséquent, il est nécessaire de définir les déchets solides, que la Politique Nationale des Déchets Solides (Loi Fédérale n° 12.305/2010) définit comme: "Matériel, substance, objet ou bien mis au rebut résultant des activités humaines dans la société, dont la destination finale est poursuivie, il est proposé de procéder ou est obligé de procéder, à l'état solide ou semi-solide, ainsi que les gaz contenus dans des conteneurs et des liquides dont les particularités rendent le rejet dans les égouts ou les plans d'eau publics infaisable, ou nécessitent des solutions techniquement ou économiquement infaisables compte tenu de la meilleure technologie disponible" (BRASIL, 2010).

Le Brésil a des réglementations qui conceptualisent les déchets solides. Selon l'ABNT (2004), les déchets

peuvent être classés comme suit:

1) Déchets de classe I - dangereux : sont ceux qui ont des propriétés ou des caractéristiques nocives pour l'environnement, ainsi que pour la société, telles que l'inflammabilité, la corrosivité, la réactivité, la toxicité et la pathogénicité.

2) Déchets de classe II A – non dangereux – non inertes: ceux qui ont pour caractéristiques la biodégradabilité, la combustibilité ou la solubilité dans l'eau.

3) Déchets de classe II B - non dangereux - inertes: déchets qui, soumis au contact de l'eau, n'ont aucun de ses constituants solubilisés, tels que le bois et le verre.

Outre cette classification ABNT, la Politique Nationale des Déchets Solides (PNDS) classifie également les déchets selon leur origine, à savoir (BRASIL, 2010):

a) Déchets ménagers: ceux qui proviennent des activités domestiques dans les centres urbains, sont composés de matières recyclables telles que le papier, le verre, l'aluminium, les matières organiques et les déchets alimentaires;

b) Déchets de nettoyage urbain: provenant du balayage et du nettoyage public, tels que les résidus d'élagage, le sable, les feuilles et les débris éliminés de manière irrégulière;

c) Déchets solides urbains: c'est le type de déchet composé du nettoyage ménager et urbain;

d) Déchets des établissements commerciaux et des fournisseurs de services: sont ceux provenant des activités du secteur tertiaire, comme les déchets alimentaires, dans le cas des restaurants, et dans le cas des établissements commerciaux, par exemple, il y a une grande quantité d'emballages jetés;

e) Déchets des services publics d'assainissement de base: ceux qui proviennent des activités réalisées par les ouvrages d'assainissement, comme les terres, les boues des stations d'épuration;

f) Déchets industriels : ceux qui sont générés par les procédés industriels ou dans ses installations. Pour ceux-ci, la nature des déchets variera selon le procédé de fabrication;

g) Déchets des services de santé: tous les déchets générés dans les établissements de santé qui présentent un risque biologique pour l'environnement et la société, tels que les seringues, les aiguilles, le sang, les restes d'organes, entre autres;

h) Déchets de construction civile: déchets générés par les constructions, rénovations, démolitions ou autres activités associées à la construction civile, comme le sable et les débris;

i) Déchets agro-sylvo-pastoraux: ceux générés par les activités agricoles et sylvopastorales, comprennent les colis de pesticides et d'engrais, les résidus de culture;

j) Déchets des services de transport: déchets provenant des ports, des gares routières, des chemins de fer et des aéroports. Ils ont besoin d'un traitement différencié en raison du risque de maladies apportées d'autres pays ou états;

k) Déchets miniers: générés dans les activités de recherche, d'extraction et de traitement des minéraux. En ce qui concerne l'élimination et la destination des déchets solides, il est nécessaire de comprendre que ces deux concepts ont des significations différentes, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas être traités comme des synonymes. Le PNDS définit "l'élimination écologiquement adéquate" comme la « distribution ordonnée des déchets dans les décharges, en respectant des normes opérationnelles spécifiques afin d'éviter les dommages ou les risques pour la santé et la sécurité publiques et de minimiser les impacts environnementaux négatifs" (BRASIL, 2010). Lorsque "toutes les possibilités de traitement et de valorisation par des procédés technologiques disponibles et économiquement viables ont été épuisées", ces déchets doivent être envoyés vers une forme d'élimination finale respectueuse de l'environnement, qui sont actuellement les décharges contrôlées (BRASIL, 2010).

En tant que 'destination finale respectueuse de l'environnement', la même loi la définit comme: "Élimination des déchets qui comprend la réutilisation, le recyclage, le compostage, la récupération et l'utilisation d'énergie ou d'autres destinations autorisées par les organes compétents des organes de la Sisnama (Système Environnemental National), do SNVS (Système National de Surveillance Sanitaire) e do Suasa (Système de Santé Agricole Unifié), parmi eux l'élimination finale, en respectant des normes opérationnelles spécifiques afin d'éviter des dommages ou des risques pour la santé et la sécurité publiques et de minimiser les impacts environnementaux négatifs" (BRASIL, 2010).

Dans de nombreuses villes du Brésil, l'élimination des déchets se fait de manière inappropriée, dans des endroits inappropriés, sans l'infrastructure appropriée, appelées "décharges". Bien que les décharges aient une date d'extinction, ce n'est pas exactement ce que l'on peut observer au Brésil aujourd'hui. En 2017, environ 3000 décharges étaient actives dans le pays (ABRELPE, 2017). Les décharges ont des impacts environnementaux sur l'eau, l'air et le sol. En se décomposant, la matière organique présente sur le site va libérer des lixiviats qui, mélangés à l'eau de pluie, vont s'infiltrer dans le sol, contaminant ainsi la nappe phréatique et l'ensemble de la population qui dépend de cette ressource naturelle pour l'approvisionnement en eau. La pollution des sols se fait par les métaux lourds, qui font partie de la constitution de certains matériaux qui atteignent ces dépotoirs (ABRELPE, 2017). Par exemple, le plomb est un métal qui compose de nombreux produits électroniques tels que les téléphones portables, les ordinateurs et les téléviseurs. Lorsque ce métal entrera en contact avec le sol, il le

contaminera et, par conséquent, contaminera tous ceux qui sont exposés à ce sol contaminé, tels que les recycleurs dont la subsistance dépend en grande partie de ces décharges (ABRELPE, 2017).

Quant à l'élimination irrégulière des déchets solides dans les centres urbains, selon les données de l'IBGE (2015), environ 87% de la population vit dans les zones urbaines, tandis qu'une petite partie vit dans les zones rurales. Comme il est typique des citadins, leur mode de vie est lié au consumérisme, et cette pratique produit une série de conséquences négatives pour l'environnement, dont la génération de déchets, qui peuvent avoir des origines très diverses (ménagères, industrielles, hospitalières et technologiques).

L'élimination irrégulière des déchets solides dans l'environnement, en particulier dans les centres urbains brésiliens, est un problème très courant, et au fil des ans, a suscité l'intérêt des autorités publiques et des entités civiles afin de résoudre le problème. L'élimination irrégulière est toute forme d'élimination qui n'est pas respectueuse de l'environnement, c'est-à-dire dans les rues, les plages, les places publiques ou même les plans d'eau. Parmi certains facteurs pouvant interférer avec l'aggravation de cette situation, les facteurs économiques, sociaux et culturels sont mentionnés.

La sensibilisation de la population est également nécessaire pour maintenir la propreté publique. Même si la plupart des communes disposent d'un système de nettoyage urbain, effectué par des camions compacteurs de déchets et des camions bennes, il n'est pas rare de voir des zones d'accumulation de débris et de déchets autant en périphérie des communes, que dans les zones considérées comme nobles. Une telle situation dévalorise beaucoup la région, en plus d'être une source de prolifération de rats, cafards et scorpions, nocifs pour la santé humaine. La production de résidus par les Brésiliens est similaire à celle des pays développés, mais avec une grande différence dans la gestion et le traitement des résidus solides. Le grand volume de déchets générés causera une série de dommages à l'environnement, tels que la contamination du sol, de l'eau et de l'air, en plus d'être l'une des principales causes d'inondations en milieu urbain (SANTOS, 2016).

Les déchets solides urbains (MSW) lorsqu'ils sont jetés de manière incorrecte dans les espaces publics provoquent des dommages qui vont bien au-delà des inondations. Le *especialista em segurança pública e ex-chefe da Divisão de Vigilância do Meio Ambiente* (spécialiste de la sécurité publique et ancien chef de la Division du contrôle environnemental), Celso Rubio, précise que "les déchets solides ne transmettent pas de maladies en eux-mêmes, mais ils peuvent provoquer des accidents ou servir d'abri et de nourriture aux vecteurs qui causent des maladies" (MINISTÈRE DE LA SANTÉ, 2017). Ainsi, l'élimination incorrecte des déchets solides est un problème très large, allant de la saleté dans les rues à la santé publique.

Ce travail vise à identifier les principaux points d'élimination irrégulière des déchets solides dans le quartier Passaré, à Fortaleza, et à analyser les impacts sociaux et environnementaux induits par cette élimination à l'échelle locale.

2. Matériels et méthodes

Le présent travail propose une approche qualitative-quantitative et s'est basé sur une recherche documentaire (législation fédérale et d'États, entre autres) et sur une recherche directe avec la population du quartier Passaré qui compte une population d'environ 50 940 habitants (voir figure 1).

Figure 1 – Localisation de la zone d'étude, quartier Passaré, Fortaleza, Ceará, Brésil.



Source: Auteurs, 2021 d'après Google Maps, 2021.

Le quartier Passaré est en cinquième place en nombre d'habitants parmi les quartiers de la ville de Fortaleza, Ceará. Afin d'identifier les principaux points d'élimination irrégulière des déchets solides dans le quartier Passaré, 10 visites de terrain ont été effectuées, dans la période de juin à novembre 2020, couvrant le chemin de P1 (point 1) à P5 (point 5), comme indiqué dans Figure 1. Les visites ont été effectuées en semaine et le week-end.

50 personnes âgées de plus de 18 ans ont ainsi répondu à un questionnaire sous format *Google Forms*, dont la première page était constituée du terme de consentement libre et éclairé, garantissant l'anonymat des répondants. Les questions portaient sur les variables suivantes : la régularité du service de nettoyage de la ville, la connaissance des impacts que les déchets éliminés de manière inappropriée provoquent sur l'environnement et la connaissance de l'élimination correcte des déchets à Fortaleza. Le formulaire a été envoyé via l'application *WhatsApp*, directement aux répondants.

3. Résultats et discussion

Les résultats de l'identification des points d'élimination des déchets inappropriés ont révélé cinq endroits

considérés comme les plus critiques. Même situés à des endroits différents, habités par des populations de revenus différents, certaines similitudes peuvent être observées, à savoir: 1) ils sont situés dans des terres inoccupées; 2) dans la plupart des cas, ils sont situés aux coins entre deux rues; 3) dans leur environnement, il y a des maisons, des places et des écoles, c'est-à-dire que ce ne sont pas des zones isolées de la société; 4) les matières éliminées sont similaires, comme le papier, le carton, les plastiques et la construction.

À environ 400 mètres de l'un des points critiques identifiés comme le point 1 (d'élimination irrégulière) se trouve un Écopoint (voir figure 2). Cet équipement (écopoint) est un lieu qui reçoit des matières recyclables, telles que papier, carton, verre et autres déchets.

Figure 2 – Localisation de l'un des points de stockage critiques dans le quartier Passaré, Fortaleza, Ceará, Brésil.



Source: Auteurs, 2021 d'après Google Maps, 2021.

Il est à noter que l'écopoint (en rouge sur le côté droit de la figure 2) est récent, ce qui peut expliquer le fait que la population du quartier se débarrasse encore de manière inappropriée des déchets au point 1. Il est à noter que les types de déchets jetés dans les points critiques identifiés dans ce travail sont similaires à ce que l'écopoint propose de recevoir. Il serait intéressant pour la population locale de prendre conscience de créer l'habitude de séparer, de stocker dans les bons endroits et d'emmener ses déchets vers ces Écopoints spécialisés, qui prendront en charge la destination finale appropriée pour eux.

Concernant les points 2 et 3, ceux-ci contiennent des déchets d'origines diverses, principalement des déchets de travaux publics, tels que plâtre, sols et gravats, ainsi que des déchets ménagers. De tous les points analysés dans ce travail, le point 2 est le plus critique par sa taille, à la fois en largeur, en longueur et même en hauteur. La figure 3 présente une mosaïque de photos des rejets trouvés aux points 2 et 3.

Figure 3 - Mosaïque de photos des points 2 et 3 d'élimination irrégulière des déchets, dans le quartier Passaré, Fortaleza, Ceará, Brésil



Source : Auteurs, 2021.

Même placés dans des sacs en plastique bien fermés, les déchets jetés de manière inappropriée attirent certains animaux sans abri, à la recherche de nourriture, qui déchirent ces sacs, répandant ainsi des déchets organiques ou d'autres matériaux. Cela attire les animaux nuisibles qui transmettent des maladies, comme les cafards, les rats et les scorpions.

Les points 4 et 5 d'élimination irrégulière identifiés dans l'enquête ont une plus grande prédominance des déchets ménagers. Point 5 attire l'attention car il est situé sur l'une des artères principales du quartier Passaré, Avenida Presidente Costa e Silva également connue sous le nom d'Avenida Perimetral (voir figure 4).

Figure 4 – Localisation du point d'élimination irrégulière 5 à quartier Passaré, Fortaleza, Ceará, Brésil.



Source: Auteurs, 2021 d'après Google Maps, 2021.

Le phénomène le plus inquiétant, c'est la saison des pluies, qui se produit à Fortaleza, Ceará, généralement au cours des premiers mois de l'année, car les déchets jetés de manière inappropriée peuvent être

transportés par l'eau de pluie vers les bouches d'égout, les obstruant. À cela s'ajoute le fait que l'eau de pluie peut se mélanger à l'urine des rats qui auraient fait de ces dépôts irréguliers de déchets leurs abris, ce qui augmente le risque potentiel de transmission de la leptospirose aux personnes qui entrent en contact avec l'eau contaminée.

Le tableau 1 apporte des informations quantitatives sur la collecte des déchets ménagers et des déchets de nettoyage public effectuée par le Secrétariat municipal de la Conservation et des Services Publics (SCSP), de la municipalité de Fortaleza, dans la période de 2018 à 2020 ; qui sont disponibles dans la base de données consolidée du SNIS (2021).

Tableau 1 - Production de déchets solides ménagers et de déchets de nettoyage public dans la municipalité de Fortaleza, en 2020

Type de déchets	déchets ménagers (tonnes/an)	déchets de nettoyage public (tonnes/an)
Année 2020	977.652	38.682
Année 2019	877.288	33.306
Année 2018	842.134	19.482

Source : SNIS (2021)

Le tableau 1 montre que chaque année, une plus grande quantité de déchets a été collectée, ce qui nous amène à penser qu'il y a eu une augmentation de la production de déchets par la société civile et une augmentation de la collecte régulière par le service public. Les résultats de l'enquête dans le quartier Passaré, concernant l'élimination irrégulière, peuvent être extrapolés à d'autres quartiers de la ville de Fortaleza, reconnaissant le scénario de caractéristiques similaires en ce qui concerne les aspects socioculturels et économiques de la population.

3.1. Perception des habitants du quartier Passaré concernant les déchets solides

Comprendre le point de vue de la population sur certains aspects de sa perception des déchets solides est important pour que les pouvoirs publics puissent prendre des décisions, car les actions gouvernementales avec le soutien et la participation de la population locale produisent de meilleurs résultats. Quant à la régularité avec laquelle le camion de déchets solides passait dans les rues du quartier, 86% des personnes interrogées déclarent que le service de nettoyage urbain de la ville est régulier (3 fois par semaine), 12% des personnes affirment que le service régulier passe deux fois par semaine et 2% ont dit que le camion ne passait qu'une fois par semaine.

La vérification de la régularité des services publics de nettoyage dans le quartier Passaré (3 fois par semaine) permet de constater qu'il n'y a pas d'omission du pouvoir public qui justifie les points d'élimination inappropriés. Il y a probablement un problème qui touche à la sensibilisation de la population à l'élimination de

ses déchets aux bons jours et aux bons endroits.

Concernant la perception des habitants quant aux impacts environnementaux résultant de l'élimination inadéquate des déchets solides, 52% des personnes interrogées déclarent être conscientes des impacts environnementaux que l'élimination irrégulière des déchets solides peut entraîner sur l'environnement, 44% des personnes interrogées affirment ne connaître que les bases sur le sujet et 4% des répondants déclarent ne pas connaître le sujet.

Un aspect important est la reconnaissance par la majorité des répondants des dommages inhérents à des actions d'élimination inappropriées. Il n'est pas nécessaire que les personnes qui éliminent de manière inappropriée leurs déchets dans des endroits inappropriés soient celles qui n'ont aucune connaissance ou seulement des connaissances de base des effets néfastes sur l'environnement résultant d'une élimination irrégulière. Il est à souligner que les points les plus critiques identifiés dans cette recherche sont situés en périphérie ou dans des lieux d'occupation irrégulière de la propriété urbaine.

En ce qui concerne la question de la connaissance de l'élimination des déchets solides dans la ville de Fortaleza, les résultats sont assez inquiétants, car 78% des personnes interrogées assurent ne pas savoir comment ils sont éliminés. Seulement 22% ont répondu qu'ils connaissaient le sujet. Ces déclarations peuvent être directement liée au comportement et aux attitudes de cette population lors de l'élimination illégale de ses déchets à n'importe quel endroit du quartier Passaré.

Les actions d'éducation à l'environnement pour sensibiliser les habitants du quartier Passaré peuvent aider à changer les attitudes nécessaires à leur collaboration et leur adhésion aux services publics pour la collecte régulière des déchets solides.

4. Conclusion

L'élimination inadéquate des déchets solides est une réalité que l'on retrouve non seulement dans le quartier Passaré, mais également dans plusieurs autres quartiers de la ville de Fortaleza. Bien que le système public de nettoyage urbain exécute régulièrement la collecte dans les rues du quartier, dans certains points spécifiques, l'accumulation d'ordures se présente comme un problème grave pour la communauté, en raison du risque associé à la santé publique.

Outre la pollution visuelle et les pestilences, il existe un risque potentiel de contamination du sol, de l'eau et de l'air, en plus des inondations à la saison des pluies. Ce travail a permis de mettre à jour, grâce à des recherches sur le terrain, de nombreux points d'élimination irréguliers dans le quartier Passaré, Fortaleza, Ceará, Brésil, mettant en évidence 5 points les plus critiques, y compris sur les routes principales à fort trafic.

La perception des habitants du quartier Passaré permet de déduire qu'il existe un besoin de sensibilisation aux aspects environnementaux, puisque la communauté elle-même est responsable de l'élimination irrégulière des déchets solides sur les routes publiques ou dans des terrains inoccupés.

L'éducation environnementale est un outil efficace et viable qui peut permettre de résoudre le problème. Continuer à investir dans des projets sociaux et environnementaux, ainsi que scolariser les enfants et les adolescents dès le plus jeune âge, peut constituer une voie pour mettre en œuvre un développement local durable.

5. Remerciement

Les auteurs tiennent à remercier le Laboratoire des Énergies Renouvelables et du Confort Environnemental (LERCA), du Département de la Construction Civile, de l'IFCE, campus de Fortaleza, pour le soutien opérationnel à cette enquête. Ils remercient également la Superintendance d'État de l'Environnement du Ceará (Semace) pour le soutien institutionnel.

6 - Références

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004**. [S. l.], 31 maio 2004. Disponível em:

<<https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004- Classificacao-De-Residuos Solidos.pdf>> Acesso em: 23 mar. 2020.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**, 10 abr. 2017. Disponível em:

<file:///C:/Users/rapah/Downloads/panorama_abrelpe_2017.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020. BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.

Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População rural e urbana**. 2015. Disponível em:

<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-urbana.html>> Acesso em: 22 ago. 2020.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ. **Lixo mal descartado pode causar acidentes e doenças**. 26 dez. 2017. Disponível em:

<<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/53136-lixo-maldescartado-pode-causar-acidentes-e-doencas>>. Acesso em: 25 ago. 2020.

SANTOS, Gemelle Oliveira. **Resíduos Sólidos e Aterros Sanitários: Em Busca de um Novo Olhar**. Recife:

Imprima, 2016.