

**IMPACTS SOCIAUX ET ENVIRONNEMENTAUX RESULTANT DE L'ELIMINATION IRRÉGULIERE DES
DECHETS SOLIDES DANS LE QUARTIER PASSARE DE FORTALEZA – CEARA – BRÉSIL****SOCIAL AND ENVIRONMENTAL IMPACTS RESULTING FROM IRREGULAR DISPOSAL OF SOLID WASTE IN THE
PASSARE DISTRICT OF FORTALEZA – CEARA – BRAZIL**

Rafael Candido Sobral Rocha¹; Adeildo Cabral da Silva*¹; Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral¹;
Carlos Alberto Mendes Júnior⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brésil.

²Superintendência Estadual de Meio Ambiente do Ceará, Brésil.

* 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 de dépôt illégal de déchets municipaux dans le quartier Passaré, à Fortaleza, et à analyser les impacts sociaux et environnementaux induits à l'échelle locale. Une enquête sur site a été réalisée dans ce but de juillet à décembre 2020. Un questionnaire a été adressé à un échantillon de 50 personnes de la population résidente du quartier Passaré afin de collecter des informations sur la destination finale des déchets. Les résultats indiquent cinq principaux sites considérés comme les plus critiques, qui reçoivent des dépôts non contrôlés de déchets ménagers et du bâtiment et génie civil (déchets de construction, démolition, ...). Les résultats montrent que 86% des personnes interrogées déclarent que le service de nettoyage urbain de la ville est régulier (3 ramassages 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. Malgré cette collecte régulière, la pratique de l'élimination illégale perdure. En ce qui concerne les impacts environnementaux, 52% des répondants ont déclaré reconnaître que l'élimination illégale des déchets solides peut causer des dommages à l'environnement. L'élimination illégale des déchets urbains est donc une réalité malheureusement bien ancrée dans les pratiques dans la ville de Fortaleza, malgré le système public de nettoyage urbain 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. Impact environnemental, déchet solide.

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. Results showed that 86% of the interviewees stated that the urban cleaning service in the municipality was regular (3 times a week), 12% said that the service was twice a week and 2% stated that the truck only passed once a week. Even with regular collection of solid waste, the practice of irregular disposal of waste occurred often. Regarding environmental impacts, 52% of the interviewees said they were aware that the irregular disposal of solid waste can cause negative impacts, 44% said they knew only the basics on the subject and 4% said they had no knowledge of it. 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.

1. INTRODUCTION

La Politique Nationale des Déchets Solides du Brésil (Loi Fédérale n° 12.305/2010) définit comme déchet tout "Matériel, substance, objet ou bien mis au rebut résultant des activités humaines" (BRASIL, 2010). Dans de nombreuses villes du Brésil, l'élimination des déchets se fait de manière inappropriée, dans des lieux inappropriés. Bien que les décharges aient une durée de fonctionnement limitée, ce n'est pas exactement ce que l'on peut observer au Brésil aujourd'hui. En 2017, environ 3000 décharges sauvages étaient actives dans le pays (ABRELPE, 2017). Ces décharges ont des impacts sur l'eau, l'air et le sol. En se décomposant, la matière organique des déchets s'accumule dans les lixiviats générés par les eaux de pluie et l'humidité des déchets. Ceux-ci s'infiltrant 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 nombreuses batteries et 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). 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.

Nguema et al (2021) commentent l'importance de sensibiliser les populations à participer à la collecte. 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 déchets autant en périphérie des communes que dans les zones à standing plus élevé. 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. Le grand volume de déchets générés cause 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'inondation en milieu urbain (SANTOS, 2016). Celso Rubio, ancien chef de la Division du contrôle environnemental, 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. CONTEXTE D'ETUDE

L'Association Brésilienne des Normes Techniques ABNT (2004) définit les catégories de déchets suivantes :

- 1) Déchets de classe I (dangereux) : Ce sont les déchets qui présentent des propriétés ou des caractéristiques de danger, telles que l'inflammabilité, la corrosivité, la réactivité, la toxicité ou la pathogénicité.
- 2) Déchets de classe II A (non dangereux mais non inertes) : Ils ont des caractéristiques d'évolutivité ou de réactivité mais sans caractère de danger.
- 3) Déchets de classe II B (inertes) : Ne présentent aucune propriété de réactivité ou d'évolution ni aucun caractère de danger.

En outre, la Politique Nationale des Déchets Solides (PNDS) classe les déchets selon leur origine comme suit (BRASIL, 2010) :

- a) Déchets ménagers : Ils proviennent des activités domestiques dans les centres urbains.
- b) Déchets de nettoyage urbain : provenant du balayage et du nettoyage public,
- c) Déchets solides municipaux : Ils correspondent à l'ensemble des déchets solides collectés sur le territoire urbain
- d) Déchets des établissements commerciaux et des fournisseurs de services, provenant des activités du secteur tertiaire, comme les déchets de restauration et d'activités commerciales (papiers de bureaux, emballages divers, ...).
- e) Déchets des services publics d'assainissement tels que les terres excavées, les boues des stations d'épuration.
- f) Déchets industriels générés par les activités industrielles
- g) Déchets des services de santé générés par les établissements de soin et présentant un risque biologique pour l'environnement et la santé humaine, tels que les seringues, les aiguilles, le sang, les restes d'organes, etc.
- h) Déchets de construction, rénovations, démolitions ou autres activités associées.
- i) Déchets agricoles générés par les cultures et l'élevage.
- j) Déchets des services de transport 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 par les activités de prospection, d'extraction et de traitement des minéraux.

En ce qui concerne la gestion des déchets solides, le PNDS définit "l'élimination écologiquement adéquate" comme le dépôt en décharges contrôlées respectant les règles et normes opérationnelles pour minimiser les impacts négatifs pour l'environnement, la santé humaine et la sécurité publique (BRASIL, 2010). La mise en décharge contrôlée ne doit être envisagée que lorsque "toutes les possibilités de traitement et de valorisation par des procédés technologiques disponibles et économiquement viables ont été épuisées" (BRASIL, 2010). Cette même loi définit comme « destination finale respectueuse de l'environnement » les approches telles que la réutilisation, le recyclage, le compostage, la récupération et l'utilisation d'énergie ou d'autres ressources autorisées par les services compétents de la Sisnama (Système Environnemental National), du SNVS (Système National de Surveillance Sanitaire) et du Suasa (Système de Santé Agricole Unifié) (BRASIL, 2010).

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. Les chiffres sont tirés de la base de données consolidée du SNIS (2021). L'Autorité de Régulation, de Surveillance et de Contrôle des Services Publics d'Assainissement de l'Environnement (ACFor) a quantifié sur la période 2011 à 2020 plus de 5,1 millions de tonnes de déchets en des points d'élimination inappropriés.

Tableau 1 - Production (tonnes/an) de déchets solides ménagers et de déchets de nettoyage public dans la municipalité de Fortaleza Source : SNIS (2021)

Type de déchets	Déchets ménagers	Déchets de nettoyage public
Année 2020	977 652	38 682
Année 2019	877 288	33 306
Année 2018	842 134	19 482

Le tableau 1 montre 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.

3. MATERIELS ET METHODES

Le présent travail propose une approche qualitative et quantitative basée sur une recherche documentaire et sur des enquêtes directes auprès des habitants du quartier Passaré dont la population d'environ 5940 habitants représente 1,89% de la population totale de Fortaleza qui est de 2 697 000 habitants (chiffres de 2020, Source : SNIS 2021). Le quartier Passaré est le cinquième en nombre d'habitants des quartiers de la ville de Fortaleza, Ceará.

A fin 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 la Figure 1. Les visites ont été effectuées en semaine et le week-end.

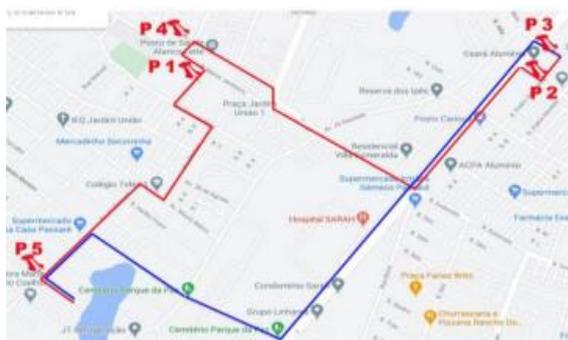


Figure 1 – Limites géographiques de la zone d'étude, quartier Passaré, Fortaleza, Ceará, Brésil.

D'autre part, 50 personnes âgées de plus de 18 ans ont 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.

Il existe des incertitudes associées à la recherche, compte tenu du manque de données sur la quantité de déchets éliminés de manière irrégulière à Fortaleza. Cependant, il est possible de dire qu'en 2020 le Secrétariat municipal de la Conservation et des Services Publics SCSP a cartographié plus de 1000 décharges irrégulières sur l'ensemble de la commune.

4. RESULTATS ET DISCUSSION

4.1. Identification des sites de dépôt sauvage

Le travail de terrain pour l'identification des points d'élimination irrégulière des déchets a révélé cinq lieux considérés comme les plus critiques. Malgré leurs situations géographiques différentes et les écarts de standing des habitants du secteur, certaines similitudes peuvent être observées entre ces sites :

- 1) Les lieux de dépôt sauvage sont situés sur des terrains inoccupés ;
- 2) dans la plupart des cas, ils sont situés à l'angle de deux rues ;
- 3) dans leur environnement, on trouve des maisons et immeubles d'habitation, des places et des écoles. Les dépôts ne sont pas effectués dans des zones isolées ou à l'écart des activités sociales ;

- 4) les déchets retrouvés dans les dépôts sont similaires quelle que soit leur localisation (papier / cartons, plastiques divers, déchets de construction), mais les proportions des différentes catégories de déchets peuvent varier.

L'un de ces points critiques (point 1, voir Figure 1) dispose à une distance de 400 m d'un site « Écopoint » dédié à l'apport volontaire de matériaux recyclables, telles que les papiers / cartons, le verre, etc. (voir Figure 2).



Figure 2 – Localisation du dépôt sauvage du Point 1 (à gauche) et de l'écopoint (à droite)

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. Les déchets jetés dans les points critiques identifiés, y compris le point 1, sont assez similaires à ce que l'Écopoint propose de recevoir. Il s'avère donc nécessaire d'informer et de sensibiliser davantage la population pour créer l'habitude de séparer les déchets recyclables et de les déposer dans les lieux spécialisés qui les prendront en charge en vue de leur valorisation. Les points 2 et 3 contiennent eux aussi des déchets d'origines diverses, mais principalement des déchets de travaux publics, tels que plâtre, sols et gravats, ainsi que des déchets ménagers (voir Figure 3). Parmi les points analysés dans ce travail, le point 2 est le plus critique par ses dimensions à la fois en largeur (environ 2 mètres), en longueur (environ 6 mètres) et même en hauteur (environ 0,50 mètre).

Même placés dans des sacs en plastique bien fermés, ces dépôts sauvages attirent certains animaux errants à la recherche de nourriture, qui déchirent ces sacs, répandant ainsi des déchets organiques ou d'autres matériaux. Cela attire alors d'autres animaux et insectes susceptibles de transmettre des maladies, comme les cafards, les rats et les scorpions.



Figure 3 - Photos des points 2 (en haut) et 3 (en bas) d'élimination irrégulière des déchets, dans le quartier Passaré de Fortaleza, Ceará, Brésil

Les points 4 et 5 présentent une plus grande prédominance de déchets ménagers. Le 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 Fig. 4).



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

Ces dépôts peuvent engendrer des émissions polluantes dans l'atmosphère mais aussi et surtout via le vecteur de l'eau notamment dans la saison des pluies, qui se produit à Fortaleza, Ceará,

généralement au cours des premiers mois de l'année. Les eaux de ruissellement entraînent une partie des déchets, obstruant les bouches d'égout et aggravant les impacts associés. L'eau de pluie peut se mélanger à l'urine et les déjections des rats et autres animaux installés dans les dépôts, ce qui augmente le risque potentiel de transmission de la leptospirose aux personnes qui entrent en contact avec l'eau contaminée.

4.2. Perception des habitants du quartier Passaré sur la gestion des déchets

Comprendre le point de vue de la population et 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.

La grande majorité des habitants enquêtés (86% des personnes interrogées) déclarent que le service de nettoyage urbain de la ville est régulier avec 3 passages par semaine, 12% des personnes affirment que le service est de deux fois par semaine et 2% que le camion de nettoyage ne passait qu'une fois par semaine. La vérification d'une fréquence de 3 passages par semaine des services publics de nettoyage dans le quartier Passaré indique que ce n'est pas une carence sur ce critère qui pourrait justifier les dépôts sauvages. Il y a probablement un problème qui touche à la sensibilisation de la population aux bonnes mesures de gestion de ses déchets.

Concernant les nuisances et impacts environnementaux ou sanitaires de la gestion des déchets solides, 52% des personnes interrogées déclarent être conscientes des impacts que les mauvaises pratiques entraînent, 44% des personnes interrogées affirment ne connaître que les bases sur le sujet et 4% déclarent ne pas connaître le sujet. Aucun élément ne permet de savoir si les habitants qui se débarrassent de leurs déchets dans les dépôts sauvages sont ceux qui déclarent avoir ou pas des connaissances sur les impacts de ces pratiques.

En ce qui concerne enfin la question de la connaissance des filières de gestion des déchets solides municipaux mis en place dans la ville de Fortaleza, les résultats sont assez inquiétants, car 78% des personnes interrogées assurent ne rien savoir sur le sujet. Seuls 22% déclarent connaître les modes de gestion des déchets. Ces réponses peuvent expliquer le comportement de la population vis-à-vis de la gestion de ses déchets.

Des actions d'éducation pour sensibiliser les habitants du quartier Passaré pourraient contribuer à changer leurs attitudes et favoriser leur collaboration et leur adhésion aux services publics pour la collecte régulière des déchets solides.

5. CONCLUSION

Le dépôt illégal des déchets solides est une réalité de nombreux territoires urbains 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, on observe dans certains sites l'accumulation d'ordures dans des dépôts sauvages. Ce phénomène représente un problème grave pour la population, en raison des risques pour l'environnement et la santé publique. Outre la pollution visuelle et les nuisances diverses notamment olfactives, il existe un risque potentiel de contamination du sol, de l'eau et de l'air, et un risque augmenté d'inondations à la saison des pluies. Ce travail a permis d'identifier par des recherches de terrain 5 dépôts considérés comme les plus critiques, y compris sur les routes principales à fort trafic.

Les enquêtes de perception auprès des habitants du quartier Passaré soulignent le besoin de sensibilisation et d'éducation aux aspects environnementaux, puisque la population elle-même est responsable de l'élimination irrégulière des déchets solides dans les dépôts sauvages. L'éducation environnementale peut contribuer à une évolution positive des comportements. Elle constitue l'une des stratégies du "Programme Fortaleza Cidade Limpa" de 2021, alliée au développement de la collecte sélective des déchets et à l'instauration d'une taxe sur les déchets. Continuer à investir dans des projets sociaux et environnementaux, ainsi que scolariser les enfants et les adolescents dès le plus jeune âge sont des mesures à privilégier pour mettre en œuvre un développement local durable.

6. REMERCIEMENTS

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 étude. Ils remercient également la Superintendance d'État de l'Environnement du Ceará (Semace) pour son soutien institutionnel.

7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004**. [S. l.], 31 maio 2004. Disponível em: <<https://analiticaqmresiduos.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: <https://abrelpe.org.br/panorama/> 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.
- NGUEMA P. F., TSOBGHO C., et MOUNIR Z. M. (2021). Implémentation de la pré-collecte participative dans la gestion durable des déchets solides ménagers: cas de L'arrondissement de Douala V au Cameroun. *Environnement, Ingénierie & Développement*, **85**, 26-33. <https://doi.org/10.46298/eid.2021.7298>
- SANTOS, Gemelle Oliveira. **Resíduos Sólidos e Aterros Sanitários**: Em Busca de um Novo Olhar. Recife: Editora Imprima, 2016.