



CAPTURE, TRAITEMENT ET RÉUTILISATION DE L'EAU GRISE ET DE L'EAU DE PLUIE DANS UNE RÉSIDENCE UNIFAMILIALE

ARTICLE D'EXAMEN

MONTEIRO, Otávio Pinetti ¹

LIMA, Gemaël Barbosa ²

MONTEIRO, Otávio Pinetti. LIMA, Gemaël Barbosa. **Capture, traitement et réutilisation de l'eau grise et de l'eau de pluie dans une résidence unifamiliale.**

Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. An 05, Ed. 01, vol. 01, pp. 98-113. janvier 2020. ISSN: 2448-0959, Lien d'accès: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/environnement/eau-de-frene>

RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail est de présenter une revue bibliographique, dont le sujet est la réutilisation de l'eau par la pluie, ainsi que la réutilisation des eaux grises dans une résidence unifamiliale. Pour cela, la méthodologie constitue une recherche d'informations dans les livres, magazines, articles, thèses de maîtrise et thèses de doctorat. Pour réutiliser consciemment, les moyens de capturer l'eau d'une résidence, que ce soit à partir de la pluie qui tombe sur les gouttières ou utilisé dans les méthodes de capture dans les éviers de cuisine et / ou des réservoirs de zones de service qui recevront le traitement nécessaire et sera réutilisé. Ces traitements agissent efficacement et fournissent l'utilisation de cette eau à des fins moins nobles qui rend

¹ Diplômé en génie de l'environnement et en sécurité au travail (Faveni), diplômé en développement durable dans l'environnement bâti (Ifes), post-diplômé en enseignement supérieur (Faveni), diplômé en génie civil (Unesc), diplômé en mathématiques.

² Maîtrise en génie de l'environnement, professeur à l'UNESC.



la consommation plus rationnelle et économique, en coopérant pour le maintien des ressources environnementales.

Mots-clés: Eau, réutilisation, capture, traitement, résidence.

INTRODUCTION

Comme l'affirme Zampieron (2005), l'eau est devenue un symbole commun de l'humanité, valorisé dans toutes les religions et cultures, aussi un symbole d'égalité sociale, parce que la crise de l'eau est avant tout la distribution, les ressources et pas seulement dans sa rareté absolue. Avec l'objectif clair de réduire la consommation d'eau, grâce aux nouvelles technologies, le développement de plusieurs programmes d'utilisation rationnelle a commencé.

Ces problèmes connexes corroborent la discussion sur la faisabilité d'utiliser l'eau de pluie et l'eau grise pour des activités fondamentales dans une résidence. Cette possibilité de réutilisation entraînera certainement la diminution de la consommation d'eau traitée fournie par les entreprises d'assainissement, en outre, il y aura une diminution de la demande de coûts avec l'utilisation de l'eau potable et la réduction des risques découlant de inondations en période de fortes pluies.

Par conséquent, la recherche visée vise à démontrer comment la réutilisation de l'eau par la pluie est faite avec la réutilisation de l'eau grise dans une résidence unifamiliale, à partir de la présentation d'une étude de cas. L'ensemble du travail a été trouvé à travers des informations dans des livres, des magazines, des articles et des mémoires de maîtrise, dans lesquels les auteurs ainsi que les chercheurs dans le domaine, laboratoire et la recherche universitaire a été utilisé pour soutenir leurs résultats.

Bien que l'eau soit une ressource renouvelable, son offre ne répond pas à la demande qui, au fil du temps, a augmenté de façon substantielle. Avec cela, il y aura toujours un déficit, qui est de plus en plus accentué par l'utilisation irrationnelle et divers déchets. Ainsi, il est de plus en plus nécessaire d'établir une nouvelle relation entre l'homme et l'eau, car cela est élargi les options d'utilisation rationnelle et d'ajouter à ce



facteur, des alternatives pour profiter efficacement, que ce soit par la capture et le traitement de comme approché au travail ou par des méthodes plus spécifiques qui ne sont pas encore bien accueillis par la population pour avoir le prix d'investissement très élevé.

1. CADRE THÉORIQUE

[...] Combinée à la capacité de dissolution susmentionnée, l'eau agit comme un moyen de transport - dans le ruissellement de surface et souterrain - permettant aux caractéristiques d'un même cours d'eau de changer temporellement et spatialement. (LEBANON, 2010, p.15)

La potabilisation des eaux naturelles à des fins de consommation humaine a pour fonction essentielle d'adapter l'eau brute aux limites physiques, chimiques, biologiques et radioactives établies par l'ordonnance 2914, rendant les effluents de la station incapables de transmettre nuisibles à la population fournie.

[...] Le traitement de l'eau consiste en l'élimination des particules en suspension et colloïdales, de la matière organique, des micro-organismes et d'autres substances nocives pour la santé humaine, peut-être présentes dans les eaux naturelles, aux coûts les plus bas d'implantation, d'exploitation et d'entretien, et l'impact le moins important sur l'environnement sur les zones environnantes. (LIBÂNIO, 2010, p.135).

1.1 UTILISATION DE L'EAU DANS LE CADRE DE LA CONSTRUCTION CIVILE

Selon Mayok (2009), il existe d'autres normes, comme la NBR 7229/1993, dont la taille du réseau d'aqueduc est desservie; et les lignes directrices pour la conservation et la réutilisation de l'eau dans les bâtiments préparées par le Syndicat de la construction



civile (Sinduscon), qui présente plusieurs façons de réutiliser l'eau, même dans le lavage des agrégats destinés à la construction civile.

Selon Sickermann (2005) cité par PROSAB, 2006 comme étant une ressource extrêmement importante pour la construction, l'eau est utilisée à toutes les étapes d'un travail, de la production de béton, même pour répondre aux besoins fondamentaux des travailleurs - et sa rareté se fait déjà sentir dans sites de construction dans différents endroits du pays.

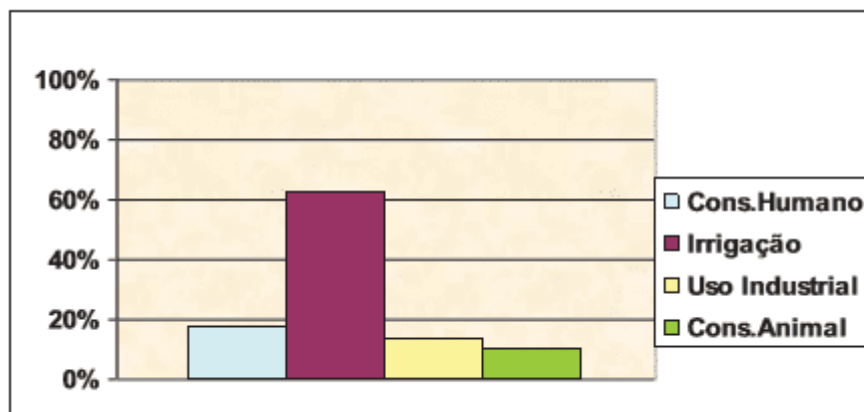
Selon le vice-président du Syndicat de la construction (Sinduscon-MG) Geraldo Jardim Linhares Junio, bien que la situation ne soit pas encore grave, les entreprises de construction ont opté pour un certain temps pour remplacer les méthodes conventionnelles par des méthodes de construction à sec, afin de créer une certaine indépendance vis-à-vis de l'eau (MARIANE, 2014).

1.2 UTILISATIONS MULTIPLES DE L'EAU

Sur la base des recherches de Tomaz (2005) en ce qui concerne la réutilisation de l'eau de pluie, l'utilisation de mesures et de techniques est excellente pour éviter et remédier aux problèmes liés au manque d'eau potable, même sans lois réglementant son utilisation. L'utilisation de méthodes appropriées et l'alternance avec l'eau des égouts domestiques serait un moyen intelligent de conserver l'eau à des fins nobles.

Comme l'a indiqué Caubet (2006), représentant des organisations non gouvernementales (ONG) au Conseil national des ressources en eau (CNRH), même si le Code de l'eau (Décret fédéral No. 24 643, à partir du 10/07/1934) présente la priorité absolue de l'utilisation de l'eau pour les besoins de base de l'homme (desiccation et usages domestiques), le plus grand retrait a lieu dans le domaine de l'agriculture (62,7%), puis se produit par la consommation humaine (17,9%) et l'utilisation industrielle (14%) et, enfin, dans la consommation animale (5,4 %), comme le montre la figure 01.

Figure 01-Consommation d'eau par activité au Brésil.



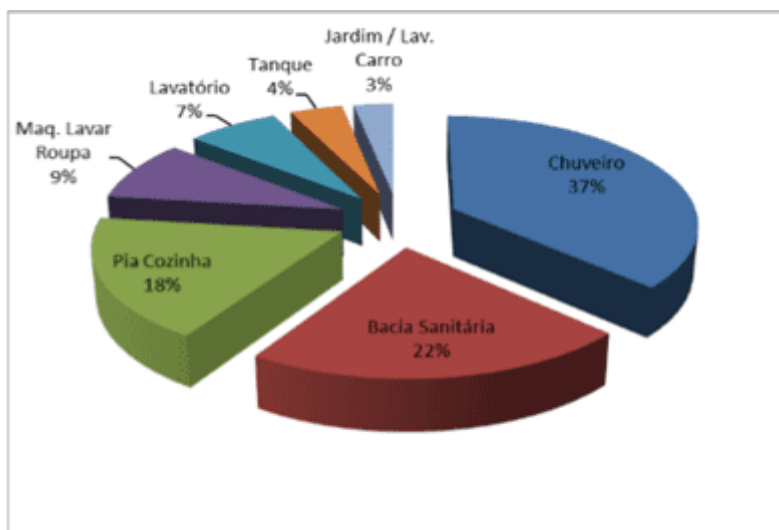
Source : ANA (2002) citée par MANUAL FIESP/CIESP (2006).

1.2.1 UTILISATIONS D'EAU NON POTABLE

Des études menées au Brésil et à l'étranger montrent que dans une résidence, une grande partie de la consommation d'eau se concentre sur les bains, la décharge de toilettes, évier de cuisine et laver les vêtements. En moyenne, 40 % de l'eau totale consommée dans une résidence est destinée à une utilisation non potable. (GONÇALVES, 2009).

La nécessité d'analyser la quantité d'eau distribuée pour répondre aux activités de base de consommation et d'hygiène est une cause de discussion parmi plusieurs auteurs, comme nous pouvons l'analyser à la figure 02. Une définition proposée par Peter Gleick, qui est contenue dans *l'exigence fondamentale* en matière d'eau (BWR), est que 50 L/hab/jour est un montant suffisant pour répondre à ces besoins (BIO, 2002).

Figure 02 - Répartition de la consommation d'eau dans les maisons par chaque appareil



Source: Adapté de Martins et Memelli (2011)

1.2.2 UTILISATIONS DE L'EAU POTABLE

L'eau potable est toute l'eau appropriée à la consommation. Etre un liquide incolore, inodore, insipide et désossé, essentiel à la survie humaine, comme l'affirme Hespanhol (2002).

1.2.3 TRAITEMENT

Il n'est pas essentiel que l'eau au printemps présente tous les indicateurs appropriés pour la consommation, car selon Braga (2005), il existe des moyens de changer ses caractéristiques pour la rendre compatible avec les exigences de santé publique.

Toujours selon Braga (2005), les principales méthodes de traitement de l'eau sont : la décantation, la flocculation, la filtration, la désinfection, l'élimination de la dureté, l'aération, l'enlèvement du fer et du manganèse, l'élimination de la saveur et des odeurs, le contrôle de la corrosion et la fluoration, qui sont toujours interconnecté et que le manque de traitement adéquat de certains de ces articles peut altérer la qualité finale de l'eau.



2. MATÉRIAUX ET MÉTHODES

La méthodologie de cet article consistait en la recherche bibliographique dans des livres, des revues scientifiques, des thèses de doctorat et des thèses de maîtrise. L'examen s'est limité aux moyens de capter et de tirer parti de l'eau de pluie, en outre, il a également été discuté de l'utilisation de l'eau grise. L'objectif de ce travail était de traiter des techniques susmentionnées dans le contexte de la résidence unifamiliale.

Pour mieux fonder l'examen bibliographique proposé dans cet article, une étude de cas d'Oliveira (2005) a été présentée dans la municipalité de Palhoça, située à 15 km de Florianópolis, dans l'État de Santa Catarina. Après avoir présenté les résultats de la recherche d'Oliveira (2005), la discussion a été menée apportant d'autres études similaires.

Dans les sections suivantes seront présentés la zone d'étude et l'objectif, ainsi que les caractéristiques de la résidence, entre autres aspects de l'étude de cas choisi pour citer cet article.

2.1 DOMAINE D'ÉTUDE

La municipalité choisie pour mettre en œuvre le projet était Palhoça, située à 15 km de Florianópolis entre la côte et la Serra do Mar, en méridien 48°40'04" longitude ouest et parallèle 28°38'43" latitude sud. Il a une superficie de 323 km², dont 73,0% du territoire est considéré comme une zone de préservation permanente. La population de la municipalité, selon IBGE (2004), est de 113 312 habitants, selon (PALHOÇA, 2004). Palhoça selon Setti (1994) est à trois mètres au-dessus du niveau de la mer, sur une plaine balnéaire avec des mangroves, des restingas et des massifs rocheux de la Serra do Mar. Le climat, selon l'auteur, est humide avec une température moyenne de 25°C. Les précipitations annuelles moyennes de 1969 à 2002, selon CLIMERH/EPAGRI, sont de 1706 mm.



2.2 OBJET D'ÉTUDE

L'étude était basée sur deux résidences distinctes et situées à une distance de 2 km l'une de l'autre. La résidence 01 a une superficie de 131,36 m² et la résidence 02 a une superficie de 143,27 m². En résidence 01, les points de consommation sont situés dans la salle de bain, l'aire de service et la cuisine. La salle de bain se compose d'une douche, d'un lavabo, d'une toilette avec décharge de valve. Dans la cuisine, il y a un robinet sur l'évier. Dans la zone de service, il y a une machine à laver qui utilise 100 litres d'eau par cycle et un robinet situé dans le réservoir. Dans la résidence 02, les points de consommation d'eau sont situés dans trois salles de bains, cuisine et zone de service. Dans les trois salles de bains il ya deux douches, trois robinets pour le lavabo, deux avec des mélangeurs et trois décharges sanitaires. Dans la cuisine, il ya un robinet avec mélangeur et dans la zone de service il ya une machine à laver avec une consommation de 80l par cycle et un robinet dans le réservoir. Dans les deux résidences pratiquement aucune eau potable n'est utilisée pour laver les trottoirs, les voitures ou l'arrosage de jardin. L'utilisation de l'eau utilisée par la machine à laver se produit déjà dans les deux résidences, le stockage dans des réservoirs pour une réutilisation ultérieure sur les trottoirs et les jardins.

2.3 EAU DE PLUIE ET SYSTÈME DE COLLECTE DE L'EAU ET DE STOCKAGE

2.3.1 DÉTERMINATION DES ZONES DE COUVERTURE

Pour stocker l'eau provenant de la pluie, il est nécessaire d'arpenter les toits des deux résidences. La détermination de ces zones a été effectuée au moyen d'une vaste analyse des plans de couverture des résidences proposées étant les mêmes importants dans la capture.



2.3.2 COLLECTION D'EAU DE TOIT

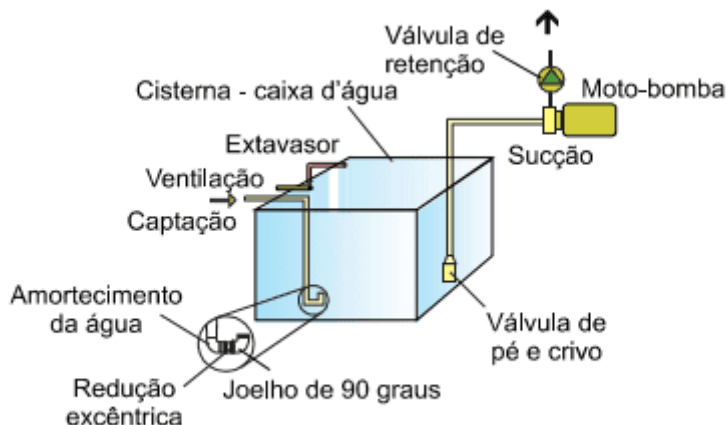
L'eau de pluie est captée par des gouttières et transportée dans le réservoir inférieur par des conducteurs verticaux, écaillée selon NBR 10844 (ABNT, 1989). Cette norme porte sur les installations de construction d'eau de pluie.

2.3.3 RÉSERVOIR POUR LE CAPTAGE DE L'EAU DE PLUIE

Afin d'atteindre le volume du réservoir qui stocke l'eau de la pluie, les zones de contribution de la couverture des maisons, la consommation quotidienne d'eau par habitant, dans les précipitations de la région et dans le coefficient d'utilisation de l'eau ont été analysées. Pluie. Ce coefficient indique le pourcentage qui est stocké, parce que le reste est utilisé pour nettoyer le toit, les gouttières et les tuyaux et l'évaporation. Pour cette étude, il sera adopté que 80% de l'eau tombant sur le toit sera collectée.

Dans chaque résidence, il y aura deux réservoirs, l'un inférieur qui permettra de recueillir le stockage de l'eau de pluie et le plus haut qui sera utilisé pour distribuer les eaux pour la consommation. Le fond sera en fibre de verre enterré dans le terrain. L'élimination de la première eau de pluie sera effectuée le long du tuyau situé avant que l'eau n'entre dans le réservoir. La première pluie est retenue dans ce tube, empêchant la plupart des impuretés d'atteindre le réservoir. Pour la rétention de plus gros déchets seront installés à la sortie des gouttières une calandre en pvc flexible. À l'extrémité du tuyau d'aqueduc dans le réservoir, une réduction et un genou de 90 degrés seront installés avec un diamètre supérieur à celui du tuyau d'insouper. L'augmentation de la superficie diminue l'impact de l'eau de pluie recueillie au fond du réservoir, évitant ainsi l'agitation des particules déposées (figure 03).

Figure 03 - Modèle de réservoir utilisé dans le système de capture et de stockage.



Source : ANA (2002) citée par MANUAL FIESP/CIESP (2006).

Le réservoir supérieur sera alimenté par un système de pompe à moteur. Entre le réservoir supérieur d'eau de pluie et le réservoir d'eau potable, il devrait y avoir un système de « passage » qui fournira le manque d'eau de pluie avec de l'eau potable.

2.3.4 RÉSERVOIR POUR LA RÉUTILISATION DE L'EAU

Les réservoirs à réutiliser auront des volumes liés au volume d'eaux usées secondaires (eau de bain, lavabo, machine à laver et eau rasée) générées dans les deux résidences. Ces volumes seront vérifiés au moyen d'une enquête effectuée sur le site de consommation d'eau. Dans chaque résidence, il y aura deux réservoirs : un plus bas implanté pour le stockage de l'eau, et un supérieur seulement pour la distribution de la consommation. Le réservoir inférieur sera en fibre de verre et enterré dans le sol. Avant d'atteindre le réservoir, les eaux usées secondaires feront l'objet d'une boîte d'enlèvement du sable pour la rétention de ses déchets et d'un système de traitement des plantes appelé zone racinaire. Après avoir stocké l'eau déjà avec un traitement approprié, il sera conduit au réservoir supérieur par un système de pompe à moto et ensuite nourrir les points d'utilisation.



3. RÉSULTATS

Pour le projet présenté par Oliveira (2005) dans lequel la capture, le stockage et la distribution de l'eau de pluie et la réutilisation sont effectués, une étude des utilisations finales de cette eau a été réalisée dans la municipalité de Palhoça. D'après la détermination de ces utilisations finales, on peut déterminer le volume d'eau nécessaire à l'utilisation de l'eau de pluie et le volume d'eaux usées secondaires disponibles pour sa réutilisation. Après avoir déterminé ces volumes, les systèmes sont mis à l'échelle pour l'eau de pluie et pour la réutilisation de l'eau grise, puis l'analyse économique est effectuée pour déterminer la viabilité des systèmes implantés.

3.1 POINTS DE CONSOMMATION PLUS ÉLEVÉE EN RÉSIDENCE 01

Après la correction faite par les méthodes de sensibilité, l'endroit où la consommation d'eau la plus élevée a été la douche avec 32,8% de la consommation totale de la résidence, suivie par les toilettes avec 30,4% et le robinet de cuisine avec 28,0%, selon le tableau 01.

Tableau 01 - Description de la consommation d'eau aux points de résidence 01

Aparelho	Consumo (litros)				%
	H ₁	M	H ₂	Total	
Chuveiro	1528,9	1662,6	2092,8	5284,3	32,8
Lavatório	92,8	132,1	73,8	298,7	1,9
Vaso Sanitário	1465,1	2289,6	1138,6	4893,2	30,4
Barba	75,6	-	55,2	130,8	0,8
Máquina Lavar Roupas	333,3	333,3	333,3	1000,0	6,2
Torneira Cozinha	1505,0	1505,0	1505,0	4515,0	28,0
TOTAL				16122,0	100,0

Source: Oliveira, 2005

3.2 POINTS DE CONSOMMATION PLUS ÉLEVÉE EN RÉSIDENCE 02

Dans la résidence 02, après correction, la consommation la plus élevée a également été observée sous la douche, avec 45,6% de la consommation totale de la résidence,



suivie par les toilettes avec 25,6% et l'évier de cuisine avec 13,5%, tel que présenté dans le tableau 02.

Tableau 02 - Description de la consommation d'eau aux points de résidence 02

Aparelho	Consumo (litros)			%
	M	H	Total	
Chuveiro	1339,2	1762,8	3102,0	45,6
Lavatório	112,0	66,2	178,3	2,6
Vaso Sanitário	986,7	755,5	1742,2	25,6
Barba	-	300,0	300,0	4,4
Máquina Lavar Roupa	280,0	280,0	560,0	8,2
Torneira Cozinha	460,8	460,8	921,6	13,5
TOTAL			6804,0	100,0

Source: Oliveira, 2005

3.3 UTILISATIONS FINALES POUR L'EAU DE PLUIE ET L'EAU RESO

Pour déterminer le volume quotidien disponible pour la réutilisation de l'eau et le volume quotidien nécessaire à l'utilisation de l'eau de pluie est obtenu par l'utilisation finale de l'eau après correction effectuée dans la consommation estimée. Les tableaux 03 et 04 observent la quantité d'eau utilisée pour la réutilisation, ainsi que la quantité nécessaire à l'approvisionnement par la réutilisation et le volume nécessaire à l'utilisation de l'eau de pluie. La quantité d'eau requise pour la réutilisation a été obtenue à partir de la consommation dans la douche, le lavabo, l'eau utilisée pour le rasage et dans la machine à laver, totalisant, pour la résidence 01, environ 240 litres, ce qui équivaut à 41,9% de la consommation résidence totale. Avec l'eau de réutilisation, vous pouvez fournir seulement les toilettes, avec un besoin quotidien de 175,0 litres, environ 30% de la consommation de la résidence. Par conséquent, suffisamment d'eau est disponible pour fournir les toilettes. En utilisant l'eau de pluie, vous pouvez fournir les toilettes et la machine à laver. En résidence 01, il y a un besoin quotidien de 210,5 litres, soit environ 36,6% de la consommation totale de la résidence.



Tableau 03 - Consommation pour la réutilisation et l'utilisation de l'eau de pluie dans la résidence 01.

Aparelhos	Consumo								
	Reúso - Disponível			Reúso - Necessário			Água Chuva		
	Diário (litros)	Mensal (litros)	%	Diário (litros)	Mensal (litros)	%	Diário (litros)	Mensal (litros)	%
Chuveiro	188,7	5284,3	32,8	-	-	-	-	-	-
Lavatório	10,7	298,7	1,9	-	-	-	-	-	-
Vaso Sanitário	-	-	-	174,8	4893,3	30,4	174,8	4893,3	30,4
Barba	4,7	130,8	0,8	-	-	-	-	-	-
Máquina Lavar Roupa	35,7	1000,0	6,2	-	-	-	35,7	1000,0	6,2
TOTAL	239,8	6713,8	41,9	174,8	4893,3	30,4	210,5	5893,3	36,6

Source: Oliveira, 2005

Tableau 04 - Consommation pour la réutilisation et l'utilisation de l'eau de pluie dans la résidence 02.

Source: Oliveira, 2005

3.4 ÉCONOMIES FINALES GRÂCE À LA CAPTURE, AU STOCKAGE ET AU TRAITEMENT DE L'EAU DE PLUIE ET DE LA

Le tableau 05 montre les économies réalisées avec l'eau potable, en se référant à l'utilisation du système d'utilisation de l'eau par la pluie, à la mise en œuvre du système de réutilisation de l'eau et à la mise en œuvre de l'eau de pluie et de la réutilisation ensemble, dans les maisons 01 et 02, en monnaie (et en pourcentage).

En résidence 01, il y a une économie annuelle avec de l'eau potable de 35,5 % grâce à la mise en œuvre du système d'utilisation de l'eau de pluie, et d'environ 30,4 % avec l'utilisation du système de réutilisation. La mise en œuvre de l'assemblage de l'eau de pluie et de la réutilisation a généré des économies de 36,4 %.

Pour la résidence 02, la mise en œuvre d'un système d'utilisation de l'eau de pluie, une économie a été obtenue avec de l'eau potable de 33,6%, et avec la mise en œuvre



de la réutilisation, 25,6%. L'économie totale avec les deux formes de capture était de 33,8 %.

Tableau 05 - Économies annuelles dans les résidences 1 et 2.

Economia	Economia			
	Residência 1		Residência 2	
	R\$	%	R\$	%
Economia anual – água de chuva	117,10	35,5	46,75	33,6
Economia anual – reúso de água	100,05	30,4	35,60	25,6
Economia anual – água de chuva + reúso	119,84	36,4	47,01	33,8

Source: Oliveira,2005

4. DISCUSSION

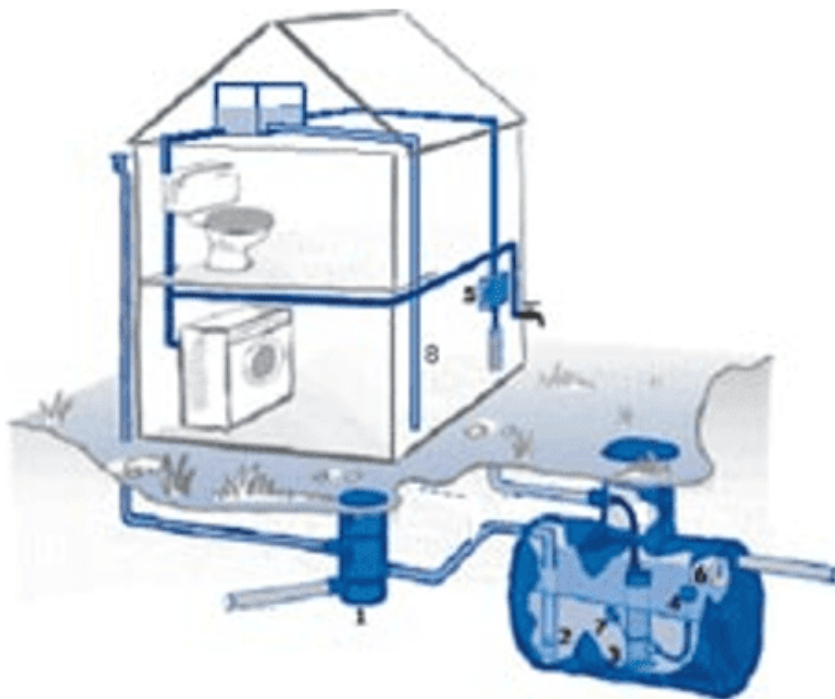
Pour le projet présenté dans la ville de Palhoça abordé dans cet article, le système a utilisé des composants simples qui répondaient à tous les besoins de base et qu'en plus d'être une méthode facile, peut générer des économies pour les résidents où l'investissement initial était faible et le retour s'est produit en peu de temps. La recherche compare également la même méthode appliquée dans deux unités différentes, qui vise à établir les méthodes de construction et leur contribution à la collecte et au stockage de l'eau pour la réutilisation.

D'autres auteurs établissent des systèmes différents pour la capture et le traitement de l'eau grise et de l'eau de pluie, où l'économie varie en fonction des investissements établis par chaque modèle et aussi en fonction de l'efficacité du système.

Selon les travaux de Silveira (2008), la « ligne européenne », basée sur une enquête allemande sur le traitement des eaux de pluie, comprend des systèmes qui fourniront une utilisation nationale et externe, desservant également des zones de plus grande capture. Il est idéal pour les résidences qui sont encore en phase de construction, car il permet une plus grande intégration entre les systèmes d'eau potable et d'eau de pluie. Cette méthode selon le chercheur utilisera une pompe, en plus d'autres accessoires tels que le frein à eau (pour réduire le tourbillon dans la citerne), filtre flottant pour permettre une meilleure qualité de l'eau capturée et multi-siphon afin de

ne pas laisser les insectes entrer dans le système. La dimension du réservoir pour le stockage sera la même que celle couverte dans les travaux effectués dans la ville de Palhoça, où il est défini par les prévisions de consommation, la base de capture et le temps sec pour le site. Il peut également relier le réseau d'eau de pluie à l'eau du réseau d'approvisionnement public de sorte que dans les moments de manque d'eau l'intégration entre les deux systèmes garantit la qualité et l'approvisionnement, selon la figure 04.

Figure 04: Modèle de la ligne de l'Europe abordée par la mestranda Bruna Quick da Silveira



1. Filtro tipo vortex
2. Freio d'água
3. Bomba submersível
4. Filtro flutuante
5. Central de controle/ interligação com rede pública
6. Multisifão
7. Bóia de nível
8. Alimentação dos Pontos de Consumo a partir da Caixa d'água superior

Source: AQUASTOCK, 2008.



Les deux systèmes confrontés sont efficaces, mais utilisent des moyens différents pour capturer, traiter et distribuer l'eau collectée, où chaque méthode a sa particularité. L'efficacité des deux est satisfaisante ce qui rend les deux régimes habituels et économiques, ayant comme facteur déterminant pour choisir le plus approprié l'investissement initial que chacun exigera, étant celui utilisé dans la ville de Palhoça la méthode la plus simple, qui se termine nécessitant un investissement initial plus petit que celui présenté par le système mestranda, appelé « Europe Line ».

CONCLUSION

De l'objectif de cet article, on peut percevoir que l'intérêt de la société est faible lorsque le sujet à l'ordre du jour est l'installation d'un système capable de réutiliser l'eau qui était auparavant jetée. C'est parce qu'il y a un certain préjudice avec la réutilisation de l'eau des effluents domestiques et aussi en raison du risque plus élevé de contamination associé au système d'entretien qui peut favoriser des dommages à la santé des utilisateurs directs ou indirects du système. Une méthode de réutilisation appropriée et consciemment actionnée augmente l'efficacité et réduit tout type de contamination qui peut se produire de la part de l'opérateur ou du système dans son ensemble.

Le modèle de capture présenté dans ce travail ou tout autre disponible dans le monde nécessite un coût d'installation initial très élevé, mais à long terme, il doit avoir des économies dans le volume d'eau utilisée dans la résidence, ainsi que dans la qualité de l'eau qui est reçue, parce que lors du traitement et de la réutilisation de l'eau qui est autrefois revenue à la nature, il y aura la préservation de la qualité de ce bien qui, en plus de fini, est essentiel pour le bien-être et pour la qualité de la vie humaine.

RÉFÉRENCES

ABNT – **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. NBR 10844 – Instalações Prediais de Águas Pluviais. Rio de Janeiro (1989).



ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5626 – Instalações Prediais de Água Fria. Rio de Janeiro (1998).

ANA – **Agência Nacional de Águas**. A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil / The Evolution of Water Resources Management in Brazil. Brasília; ANA, 2002.

AQUASTOCK – Água da Chuva. Sistema de Reaproveitamento da Água da Chuva. Disponível em: <<http://www.engeplasonline.com.br>> Acesso em: 21/08/2008

BIO: Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente. Água: o ouro azul do século XXI. Rio de Janeiro, RJ, v.11, n. 21, jan./mar. 2002

BIO: Revista Brasileira de Saneamento e Meio ambiente. **Centronetwork**. Rio de Janeiro, nº 21. Ano XI. 2002. p.50

BRAGA, BENEDITO et al. Introdução à Engenharia Ambiental O desafio do desenvolvimento sustentável. 2ª edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CAUBET, Christian Guy. **A água doce nas relações internacionais**, ano 2006.

FIORI, Simone. Avaliação Qualitativa E Quantitativa Do Potencial De Reuso De Água Cinza Em Edifícios Residenciais Multifamiliares. Dissertação de Mestrado da Universidade de Passo Fundo (RS), 2005. Disponível: <<http://www.usp.br>>. Acesso em 12/11/2016.

GONÇALVES, R. F. (Coord.). Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: ABES, 2009

HESPAHOL, I. Potencial de Reúso de Água no Brasil: Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos. Recursos Hídricos: APRH, Portugal, v. 23, n.2, p.43-65, nov. 2002.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água, 3ª edição Campinas: Átomo, 2010.



MARIANE, Aline -Construtoras adotam sistemas de reuso e aproveitamento de água de chuva, além de métodos de construção seca, para contornar falta de água nas obras. Disponível em: <http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/161/artigo333851-1.aspx> >Dez,2014. Acesso em: 12 Dez.2016.

MAY, Simone. **Conservação e Reúso de Água em Edifícios: Reúso De Águas Cinzas e Aproveitamento De Águas Pluviais Para Consumo Não Potável**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP),2009.

MAYOK, SIMONE. Caracterização, tratamento e reuso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em edificações. São Paulo, junho, 2009.

MIERZWA, J.C; VERAS,L.R; SILVA,M.C. **Avaliação do Desempenho de Membrana de Ultrafiltração para Tratamento de Água Potável**. VIII Seminário Ibero-Americano. São Paulo: 2005.

OLIVEIRA, N. M.; SILVA, M. P. da.; CARNEIRO, V. A. **Reúso da água: um novo paradigma de sustentabilidade**. Revista Gestão e Desenvolvimento em Contexto-GEDECON Edição Especial – Porangatu, v.2, n.1, p.146-157, jan. /jul. 2013.

OLIVEIRA, Sulayre Mengotti de. **Aproveitamento da água da chuva e reúso de água em residências unifamiliares: estudo de caso em Palhoça – SC**, junho de 2005.

OPAS (2001) Água e Saúde.Relatório.www.opas.org.br/sistema/fotos/agua.pdf. <Acessado em abril de 2017>

PALHOÇA, Prefeitura Municipal de Palhoça. Disponível em: <http://palhoça.sc.gov.br>, acessado em novembro de 2004.

PROSAB, Uso Racional da Água em Edificações-Ricardo Franci Gonçalves (Coord.). Rio de Janeiro : ABES, 2006

SETTI, A. A. A Necessidade do Uso Sustentável dos Recursos Hídricos. IBAMA, Brasília, 1994.



SICKERMANN, Jack M. Gerenciamento Sustentável das Águas de Chuva: imprescindível para o futuro das grandes cidades do Brasil. Piauí, 2005. 9p.

SILVEIRA, Bruna Quick da. **REUSO DA ÁGUA PLUVIAL EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS**, janeiro de 2008.

TOMAZ, P. **Economia de água para empresas e residências**: um estudo atualizado sobre o uso racional da água. 2º Edição. São Paulo: Navegar Editora, 2005.

VESENTINI, J. W. **Brasil, sociedade e espaço**. 7. ed. São Paulo: Ática, 1999.

ZAMPIERON, Sônia Lúcia Modesto; VIEIRA, João Luiz de Abreu. **“Poluição da Água”**. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt5.html>

Soumis : novembre 2019.

Approuvé : janvier 2020.