

# ESTUDO DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO PROJETO PILOTO DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE PALMAS – TO.

**Aurélio Pessoa Picanço<sup>1</sup>**  
**Rafael Gomes da Silva<sup>2</sup>**  
**Rafael Montaninhi Soares<sup>3</sup>,**  
**Juan Carlos Valdez Serra<sup>4</sup>**  
**Valéria Maria Pereira Alves Picanço<sup>5</sup>**

**Endereço** <sup>(1)</sup>: 109 Norte. Avenida NS 15 Al C No 14, s/n – Centro- Palmas – Tocantins -TO, 77020-210 - Brasil  
Tel: +55 (63) 3232-8022 - e-mail:aureliopicanco@uft.edu.br

## **Abstract**

*This study aimed to investigate the grade of participation of the population in the pilot selective collection of solid waste in the city of Palmas - TO. In the research, we used techniques of direct observation (observation of households) and extensive (application form). In observation of households was found that the 404 South block showed an average percentage of participation equal to 23% against 11% of the 904 South block. Analyzing the application forms was found that the education level of families income were higher in the 404 south block, comparing with the 904 south block.. All thus, the share of the population is related to education and income of households covered by the collection. We conclusion that the expansion of the pilot project should take into account the socioeconomic profiles of the population to be served.*

**KeyWords:** Selective collection; Social participation; socioeconomic profile.

---

<sup>1</sup>Engenheiro Sanitarista formado pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestre em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC - USP). Doutor em Hidráulica e Saneamento pela EESC – USP. Professor Associado I do curso de Engenharia Ambiental da UFT.

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Tocantins (UFT).

<sup>3</sup>Engenheiro Civil. Professor Adjunto III do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins

<sup>4</sup>Engenheiro Mecânico. Professor Associado II do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins

<sup>5</sup>Arquiteta e Urbanista, Professor Assistente II do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Tocantins

# **ESTUDO DA PARTICIPAÇÃO SOCIAL NO PROJETO PILOTO DE COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES NO MUNICÍPIO DE PALMAS – TO.**

## **Resumo**

Este estudo teve como objetivo estudar o grau de participação da população no projeto piloto de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares no município de Palmas – TO. Na realização da pesquisa de campo utilizou-se a técnica de observação direta intensiva (observação dos domicílios) e extensiva (aplicação de formulários). Na observação dos domicílios verificou-se que a quadra 404 sul apresentou um percentual médio de participação igual a 23% contra 11% da quadra 904 sul. Com a aplicação dos formulários constatou-se que o grau de instrução e a renda familiar mensal eram superiores na quadra 404 sul, comparando esses valores com os entrevistados da quadra 904 sul. Sendo assim, a participação da população está relacionada com a escolaridade e renda dos domicílios atendidos pela coleta seletiva. Desta forma, na ampliação do projeto piloto devem-se levar em consideração os perfis socioeconômicos da população a ser atendida.

**Palavras chave:** Coleta seletiva, participação social, perfil socioeconômico.

## **Introdução**

A grande produção de resíduos da nossa sociedade e seus impactos negativos torna a gestão dos resíduos sólidos urbanos uma questão que requer reflexões e ações em níveis ambiental, socioeconômico e de saúde humana. Essa produção de resíduos sólidos é impulsionada pelo acelerado processo de urbanização, das mudanças tecnológicas e da melhoria das condições socioeconômicas (BESEN, 2011).

A coleta e a destinação de resíduos sólidos nas cidades brasileiras é uma das principais dificuldades enfrentadas pelo poder público municipal. A dimensão do problema, que afeta diretamente a saúde pública e ao meio ambiente, pode ser estimado se considerarmos que dos resíduos sólidos coletados no País, 50,8% são dispostos a céu aberto (lixões), 22,5% em aterros controlados e somente 26,7% são destinados a aterros sanitários (PNSB, 2008).

Nos últimos anos houve uma melhora no número de municípios com projetos de coleta seletiva. Em 2000, apenas 8,7% (451) dos municípios brasileiros faziam a coleta seletiva. Esse número passou para 17,9% (994), em 2008. Apesar dessa evolução, esse número ainda é considerado baixo, sendo que, entre as administrações municipais que ofereciam o serviço, apenas 38% realizava a coleta seletiva em todo o município. Ocorre também uma disparidade regional nesses serviços. Eles são concentrados nas regiões Sul e Sudeste do país, onde o percentual estava acima dos 40%, enquanto nas outras regiões esse índice não chegava a 10% (PNSB, 2000, 2008).

A principal dificuldade para a implantação da reciclagem é a inexistência e/ou ineficiência dos programas de coleta seletiva nos municípios. Outro ponto importante para o sucesso dos programas é que a separação dos resíduos sólidos deve começar nas residências, inserindo a população no processo. A coleta seletiva é importante porque realiza uma pré-seleção do material reciclável, assegurando um ganho de tempo e qualidade para a reciclagem (NÓBREGA, 2003).

Existem diversos fatores que interferem na implantação/execução de um sistema de coleta seletiva, tais como: sociais, econômicos, ambientais, legais, etc. Desta forma não existe uma única alternativa para o processo de coleta, podendo conter diferentes formas em um mesmo sistema. Também se faz necessário monitorar a eficiência do programa, o grau de participação da população atendida e a qualidade dos materiais separados (GALLARDO, 2008).

De acordo com Nobrega (2003) há uma carência de trabalhos técnicos e informações a respeito de programas de coleta seletiva, principalmente, no que diz respeito ao grau de participação da população e quantidade coletada

seletivamente. Um dos motivos é o esquecimento do poder público com relação a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Outra dificuldade em estudos nessa área é a de obter dados confiáveis tanto em empresas privadas como em órgãos públicos. Portanto, faz-se necessário o estudo sobre o tema Coleta Seletiva pela sua grande repercussão no âmbito ambiental, econômico e social.

O presente trabalho tem por objetivo estudar o grau de participação da população e sua relação com o perfil socioeconômico da população atendida pelo Programa Piloto de Coleta Seletiva implantado no Município de Palmas -TO.

## **Materiais e métodos**

### **Área de estudo**

O município de Palmas, capital do Estado do Tocantins, ocupa a porção mais central do estado, situando-se às margens do reservatório da Hidroelétrica Luiz Eduardo Magalhaes. A cidade foi criada em 1989 e conta com pouco mais de 228 mil habitantes (IBGE, 2010).

O veículo responsável pela coleta desses resíduos sólidos recicláveis tem a carroceria tipo baú e percorre as alamedas das quadras uma vez pela semana, sendo na terça-feira pela manhã na quadra 404 Sul e na quarta-feira pela manhã na quadra 904 Sul. Nesses dias e horários determinados, esses materiais são depositados na frente dos domicílios pelos seus usuários, sendo então, removidos pelo veículo de coleta.

### **Metodologia adotada**

Para a realização deste trabalho desenvolveu-se uma pesquisa de campo com o objetivo de obter dados quantitativos, que demonstrassem o grau de participação e as características socioeconômicas da população do programa piloto de coleta seletiva nas Quadras residências 404 sul e 904 sul implantado pela SEMASP (Secretaria de Meio Ambiente e Serviços Públicos).

As etapas para aquisição de dados foram as seguintes:

- Elaboração dos formulários;
- Determinação do tamanho da amostra;
- Observação dos domicílios das quadras residenciais estudadas, para verificar a sua participação no programa utilizando os mapas de campo;
- Aplicação dos formulários;
- Análise estatística dos dados coletados.

### **Elaboração dos formulários**

A técnica escolhida para a pesquisa de campo foi à observação direta intensiva (observação dos domicílios) e extensiva (aplicação de formulários). Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um formulário estruturado. Neste formulário há cinco perguntas, onde consta o número do entrevistado, a quadra residencial, a renda mensal total da família (em salários mínimos), o grau de escolaridade e a unidade federativa de origem (procedência).

Utilizou-se esse instrumento de pesquisa por este ser preenchido pelo pesquisador devidamente treinado e em caso de dúvida do por parte do respondente, o pesquisador estará presente para os devidos esclarecimentos, facilitando seu entendimento. O Formulário foi aplicado aos moradores das quadras 404 Sul e 904 Sul e teve como objetivo analisar o perfil socioeconômico e a origem da população atendida pelo programa piloto de coleta seletiva implantada pela SEMASP.

### **Determinação do tamanho da amostra**

A quadra residencial 904 sul tem 439 domicílios e a quadra residencial 404 sul tem 171 domicílios. Devido ao número total de domicílios serem grande (610), o que tornaria o processo de aplicação dos formulários muito lento e oneroso, foi necessário à obtenção de um plano de amostragem que considerasse uma amostra significativa dos

objetos de estudos. Elaborou-se um plano de amostragem tendo como base a NBR 5426 (ABNT, 1985a), que dispõe sobre os Planos de amostragem e procedimentos na inspeção de atributos e na NBR 5427 (ABNT, 1985b), sendo este o Guia para utilização da norma NBR 5426.

O tamanho da amostra consiste em uma parte de unidades retiradas do lote a ser inspecionado, de forma aleatória e independente a sua qualidade. O tamanho do lote que foi inspecionado correspondeu ao total de domicílios das quadras 904 sul e 404 sul. No plano de amostragem determina-se o nível de inspeção, o qual fixa a relação entre o tamanho do lote e da amostra. Neste trabalho utilizou-se o nível de inspeção II, conforme indicado pela NBR 5426/85.

Na NBR 5426 contém a tabela 1 de codificação de amostragem que é utilizada para determinar a letra aplicável ao tamanho do lote e nível de inspeção escolhido. Para obter o tamanho da amostra, deve-se conhecer o tamanho do lote e escolher o nível de inspeção a ser utilizado. Observa-se que neste trabalho os tamanhos dos lotes são de 439 domicílios na quadra 909 sul e de 171 domicílios na quadra 404 sul e o nível de inspeção II. Com base nessas informações e utilizando a Tabela 1 da NBR 5426, obtém-se a letra do código literal da amostra: A letra G para a quadra 404 sul e a letra H para a quadra 904 sul.

O próximo passo consiste na escolha entre os tipos de planos de amostragem que são o do tipo simples, duplo ou múltiplo. O plano de amostragem simples é o que inspeciona a amostra uma só vez, e seu critério de aceitação respeita o número máximo admissível de defeitos (Ac). Nesta pesquisa utilizou-se o plano de amostragem simples e inspeção normal por se tratar de uma pesquisa que não exige uma inspeção severa, e não necessidade de repetição.

Após a determinação do plano de amostragem simples-normal, consulta-se a tabela do referido plano (Tabela 2 da NBR 5426) a fim de se determinar o tamanho da amostra. Segundo a NBR 5426, o Nível de Qualidade Aceitável (NQA) a ser usado deve ser determinado no contrato de fornecimento ou pelo responsável pela inspeção. Neste trabalho adotou-se o NQA de 1,0. Com o código literal G (404 sul) e H (904 sul) e o NQA de 1,0, tem o tamanho da amostra que é, respectivamente, de 32 unidades e 50 unidades, sendo o número de aceitação de apenas um resultado defeituoso, ou seja, uma entrevista em que as respostas não apresentem sentido às perguntas formuladas, podendo ser refeita. O número de rejeição é de dois resultados duvidosos, ou seja, se duas entrevistas são duvidosas rejeitam-se todas. Sendo assim, de acordo com o plano de amostragem, deveriam ser entrevistados 32 domicílios na quadra 404 sul e 50 domicílios na quadra 904 sul.

#### **Observação dos domicílios e aplicação dos formulários**

Na observação dos domicílios participantes optou-se em utilizar os mapas das quadras, elaborados pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação (SEDUH). Nesse mapa, visualiza-se a indicação das avenidas que circundam a quadra, a numeração das quadras internas, das alamedas e o número dos lotes. O pesquisador acompanhou o veículo da coleta seletiva em sua rota pela quadra durante 10 (dez) semanas, ou seja, observou 10 rotas de coleta em cada quadra. No ato da coleta, eram observados os domicílios que segregavam os resíduos recicláveis fora das residências, e estes recebiam uma indicação no mapa. Desta forma, ao final da rota de coleta naquele dia, tínhamos o número e localização dos respectivos domicílios participantes indicados no mapa da quadra.

A aplicação do Formulário nos domicílios deu-se no mês de agosto de 2012. Sendo que alguns formulários foram aplicados como teste de modo a ajustá-los em uma versão final com linguagem objetiva e de fácil entendimento. Durante a aplicação dos formulários fez-se esclarecimentos necessários ao entendimento das questões sem comprometimento nas respostas.

#### **Análise estatística dos dados coletados**

Para a análise da participação da população das quadras realizou-se a quantificação do número de lotes residenciais com o objetivo de verificar, dentre estes lotes, quais estavam edificadas e não edificadas. Na análise dos lotes não edificadas utilizou imagens do satélite GEOEYE-1 datadas em 09/02/2011, fornecidas gratuitamente pelo software Google Earth. Por meio das imagens foram verificados os lotes não edificadas e estes foram descontados do número total de lotes das quadras. Isso foi necessário para que fossem desconsiderados os lotes não edificadas no cálculo da

participação. No cálculo da participação da população utilizou os dados obtidos com os mapas de campo e o número total de domicílios (lotes edificados) da quadra, conforme mostrado na equação 1.

$$P = \frac{LP}{NTD} * 100 \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

*LP*: são os lotes participantes quantificados através da observação da rota da coleta seletiva e indicados no mapa de campo;

*NTD*: são o número total de domicílios da quadra;

*P*: é a percentual de lotes participantes da quadra na data da rota da coleta seletiva.

Para obter a média de participação dos domicílios das quadras observadas, realizou-se a somatória das participações e dividiu-se pelo número de observações da rota da coleta seletiva, conforme mostrado na equação 2.

$$MP = \frac{\sum P}{N} \quad \text{Equação (2)}$$

Onde:

*MP* é a média de participação da quadra;

*\sum P* é a soma das porcentagens de participações da quadra na data da rota da coleta seletiva;

*N* é o número de observações da rota da coleta seletiva na quadra.

## Resultados e discussões

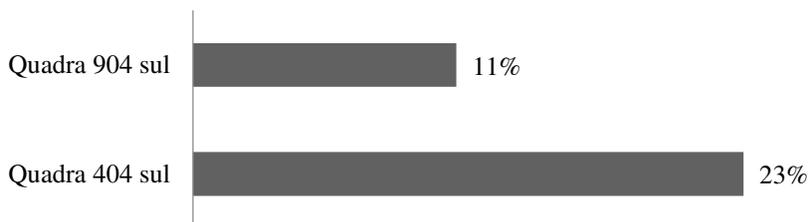
### Participação dos domicílios

A partir da observação dos domicílios das quadras 904 sul e 404 sul, foram obtidos os dados de participação, e estes foram tabulados e estão representados na Figura 1. Estes representam a média dos percentuais de domicílios participantes. Verifica-se que os domicílios da quadra 904 sul tiveram pouca adesão ao projeto piloto de coleta seletiva, obtendo um número médio de domicílios participantes iguais a 50 ou uma média de percentual de participação igual a 11%.

A quadra 404 sul apresentou melhores resultados, entretanto ainda baixo, se levarmos em consideração o número total de domicílios. A média de domicílios participantes foi igual a 40 ou uma média de percentual de participação igual a 23%. Esse valor percentual de participação ressalta a necessidade de mais campanhas educativas, por parte do poder público municipal, sobre os benefícios ambientais que a coleta seletiva pode proporcionar à comunidade, de modo a incentivar a adesão da população. Entretanto essas divulgações não deve ser limitar a entregas de panfletos e campanhas pontuais, tendo em vista que campanhas não mudam o comportamento da população, elas servem como estímulo para que haja mudança de atitude.

Para que uma população seja mais participativa, faz-se necessário uma mudança de valores e percepções. A população deve assumir sua responsabilidade na melhoria da qualidade do meio ambiente.

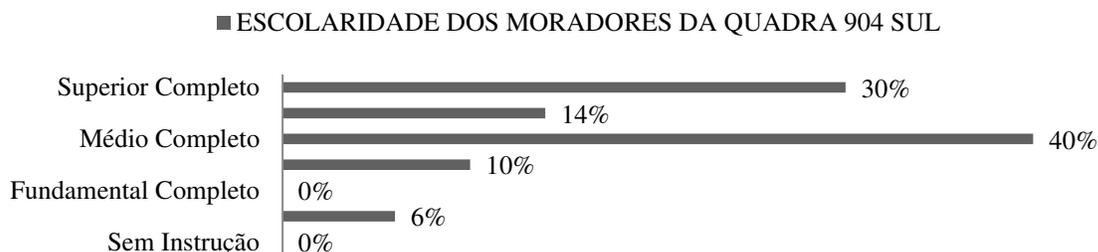
■ Média do percentual de domicílios participantes



**Figura 1 - Média dos percentuais de participação dos domicílios das quadras 404 sul e 904 sul.**

### Perfil Socioeconômico

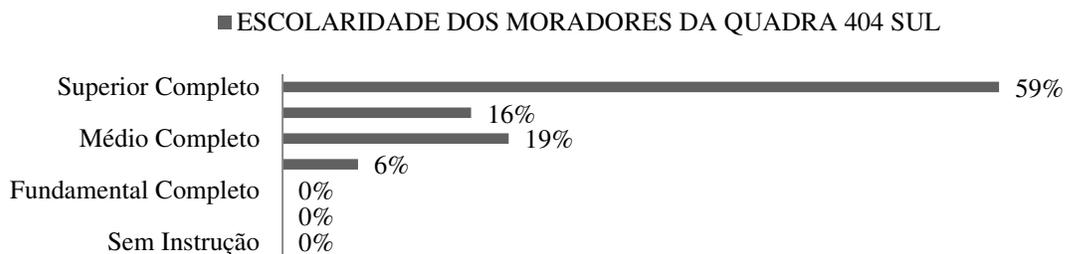
A Figura 2 mostra o grau de escolaridade dos entrevistados da quadra 904 sul. A população estudada parte desde os que não têm instrução até o entrevistado com curso superior completo.



**Figura 2 - Grau de escolaridade dos entrevistados da quadra 904 Sul, Palmas, 2012.**

De acordo com a Figura 2, 30% dos entrevistados tem nível superior completo, 14% tem curso superior incompleto, 40% tem nível médio completo, 10% têm nível médio incompleto, 0% tem nível fundamental completo, 6% têm fundamental incompleto e nenhum sem instrução. Analisando-se a figura supracitada, pode-se verificar que o grau de escolaridade da população estudada é bom, pois na soma dos percentuais do nível médio até o superior completo é igual a 84%.

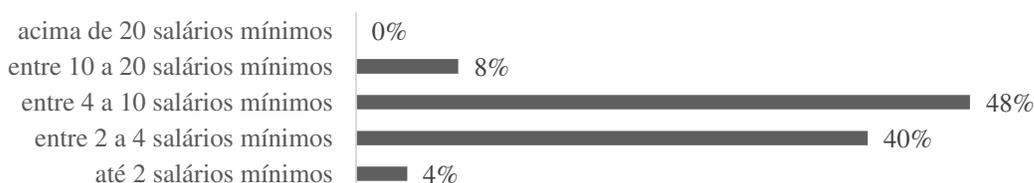
A Figura 3 mostra o grau de escolaridade dos entrevistados da quadra 404 sul. A população estudada parte desde os que não têm instrução até o entrevistado com curso superior completo. De acordo com a Figura 3, 59% dos entrevistados tem nível superior completo, 16% tem curso superior incompleto, 19% tem nível médio completo, 6% têm nível médio incompleto, 0% tem nível fundamental completo, 0% têm fundamental incompleto e nenhum sem instrução. Com base nesses números, verificamos que a escolaridade dos amostrados da quadra 404 sul é superior aos da quadra 904 sul, pois a soma dos percentuais do nível médio até o superior é de 94%.



**Figura 3 - Grau de escolaridade dos entrevistados da Quadra 404 Sul, Palmas, 2012.**

A Figura 4 mostra a renda mensal total da família dos entrevistados na quadra 904 sul. Pode-se observar que 48% declararam ter renda entre 4 a 10 salários mínimos, 40% têm renda entre 2 a 4 salários mínimos, 8% têm renda entre 10 a 20 salários mínimos, 4% têm renda de até 2 salários mínimos e nenhum declarou ter renda acima de 20 salários mínimos. Verificou-se que a maior parte dos entrevistados nessa quadra tem renda entre 2 a 10 salários mínimos (88%).

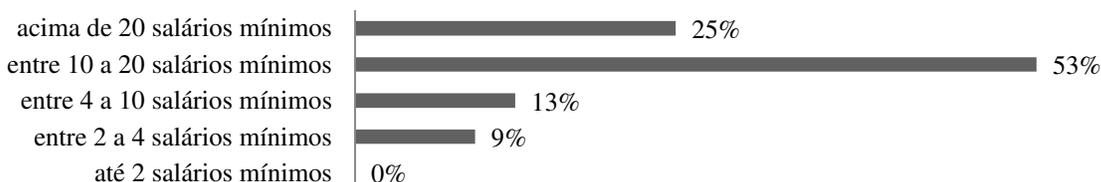
■ RENDA MENSAL TOTAL DA FAMÍLIA DOS MORADORES DA QUADRA 904 SUL



**Figura 4 - Renda mensal total da família dos entrevistados da quadra 904 Sul, Palmas, 2012**

A Figura 5 apresenta a renda mensal total da família dos entrevistados na quadra 904 sul. Pode-se observar que 53% declararam ter renda entre 10 a 20 salários mínimos, 25% têm acima de 20 salários mínimos, 13% têm renda entre 4 a 10 salários mínimos, 9% tem renda entre 2 a 4 salários mínimos e nenhum declarou renda de até 2 salários mínimos. Com isso, os moradores da quadra 404 sul têm renda mensal familiar superior aos moradores da quadra 904 sul.

■ RENDA MENSAL TOTAL DA FAMÍLIA DOS MORADORES DA QUADRA 404 SUL



**Figura 5 - Renda mensal total da família dos entrevistados da quadra 404 Sul, Palmas, 2012.**

Essa relação do perfil socioeconômico e cultural da população e a relação com a participação em projetos de coleta seletiva foi citada por Clarke e Maantay (2005) em uma Análise da disparidade do grau de participação da população no projeto de coleta seletiva da cidade de Nova Iorque – EUA. Constatou-se que quatro variáveis foram consideradas fortemente relacionadas com as baixas taxas de participação: percentual de pessoas com nível econômico baixo, percentual de domicílios chefiados por uma mulher com filhos e sem o cônjuge, percentual de adultos sem diploma do ensino superior e o percentual de minorias.

**Estado de origem (procedência)**

Um total de 58% declarou como estado de origem o Tocantins, seguido o Estado de Goiás com 13%. O Estado do Maranhão apresentou um percentual de 6% como procedência dos entrevistados da quadra 904 sul, o estado do Pará apresentou 4%, precedido pelo estado de Minas Gerais com 3%. Os Estados da Bahia, Paraná, Pernambuco, Piauí e São Paulo apresentaram valor de 2% de origem dos moradores. Os estados de Alagoas, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul apresentam 1% de local de procedência dos moradores. Os demais estados não foram citados como origem dos moradores da quadra pesquisada. Os moradores da quadra 904 sul têm como principal origem as regiões Norte e Nordeste com 70% dos entrevistados.

Os moradores entrevistados da quadra 404 sul apresentaram como principal estado de origem o Goiás com 30%, em segundo lugar o Estado do Tocantins com 26%, precedido do Estado de Minas Gerais com 15%. Os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e o Distrito Federal mostrou um percentual igual a 4%. Os estados do Amazonas, Ceará, Mato Grosso, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rondônia e Santa Catarina mostraram um percentual igual a 2%. Os demais estados não foram citados como origem dos moradores da quadra pesquisada. Os moradores da quadra 404 sul têm como principal origem as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul com 65% dos entrevistados.

Segundo a PNSB (2008), as regiões sul e sudeste têm um histórico de projetos de coleta seletiva desde o final de década de 80. Sendo assim, as pessoas com origem nessas regiões já receberam algum tipo de orientação/sensibilização por meio de programas de educação ambiental.

## **Conclusão**

A adesão da população ao projeto piloto de coleta seletiva foi maior na quadra 404 sul (23,3%). Verificou-se que o grau de participação está relacionada com o grau de instrução e o perfil socioeconômico. Essa mesma conclusão já havia sido citada por Clarke e Maantay (2005) em uma análise da disparidade do grau de participação da população no projeto de coleta seletiva da cidade de Nova Iorque – EUA. Constatou-se que quatro variáveis foram consideradas fortemente relacionadas com as baixas taxas de participação: percentual de pessoas com nível econômico baixo, percentual de domicílios chefiados por uma mulher com filhos e sem o cônjuge, percentual de adultos sem diploma do ensino superior e o percentual de minorias.

Esse estudo pode ser usado para tomada de decisões, formulações de políticas e estratégias para melhorar o projeto piloto de coleta seletiva na cidade de Palmas – TO. Com essa variação de participação é necessário formular um projeto de coleta seletiva menos uniforme, ou seja, levar em consideração as disparidades nas condições socioeconômicas e ambientais dos domicílios atendidos.

## **Referências Bibliográficas**

1. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5.426: Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos. Rio de Janeiro: 1985a.
2. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5.427: Guia de Utilização da Norma 5.426: Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos. Rio de Janeiro: 1985b.
3. BESEN, G. R. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade, São Paulo, 2011. 275 p.
4. CLARKE, M. J.; MAANTAY, J. A. Optimizing recycling in all of New York City's neighborhoods: Using GIS to develop the REAP index for improved recycling education, awareness, and participation. Resources, Conservation & Recycling, New York, p. 21, Jun. 2005. ISSN 0921-3449.
5. GALLARDO, A. Estudio de los diferentes modelos de recogida selectiva de residuos urbanos implantados en poblaciones españolas mayores de 50.000 habitantes. In: Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Resíduos, 1., 2008, Castellón. p. 1-12.
6. IBGE. Cidades, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 12 Julho 2012.
7. NÓBREGA, C. C. Viabilidade econômica, com valoração ambiental e social, de sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares - Estudo de caso: João Pessoa/PB. Campina Grande, 2003. 177 p.
8. PNSB. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2000. 397 p.
9. PNSB. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2008. 219p.