

## VISÃO DE DISCENTES DE ESCOLA PÚBLICA SOBRE RESÍDUOS ELETRÔNICOS NO MUNICÍPIO DE VENHA-VER/RN.

Wellington Luiz de Souza (1); Juliana Rayssa Silva Costa (2); Franklim Mendonça Linhares (3); Maria José Martins (4).

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) – [wellingtonsouza99@hotmail.com](mailto:wellingtonsouza99@hotmail.com);

(2) Universidade estadual da Paraíba (UEPB) – [julianacosta.rm@gmail.com](mailto:julianacosta.rm@gmail.com)

(3) Universidade federal da Paraíba (UFPB) - [franklinlinhares.geo@gmail.com](mailto:franklinlinhares.geo@gmail.com)

(4) Escola Estadual Maurício Freire, São Paulo do Potengi-RN – [mariajosemartins71@gmail.com](mailto:mariajosemartins71@gmail.com)

**Resumo:** Nas últimas décadas verifica-se grande crescimento na indústria de eletrônicos. Desta maneira, um dos principais problemas relacionados ao consumismo de aparelhos eletroeletrônicos é o seu descarte inadequado no meio ambiente. Contudo, para mudar o comportamento da sociedade quanto ao descarte inadequado do resíduo eletroeletrônico há de se trabalhar tal temática junto com a educação ambiental. Portanto, o presente artigo visa expor visão dos alunos sobre descarte dos resíduos eletrônicos do ensino fundamental (7<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano) da Escola Municipal Pedro Trajando Torres, ambos situados na zona urbana do município de Venha-Ver/RN, como ferramenta de Educação Ambiental. Como metodologia aplicou-se questionário contendo 06 questões do tipo fechada antes e após sensibilização sobre a temática conceito, geração e descarte inadequado de resíduos sólidos e eletrônicos em abril de 2017. Foram tabulados 19 questionários em cada turma, totalizando 57 questionários tanto antes como também após a sensibilização, gerando assim 114 questionários no geral. Ressalta-se que, o conteúdo do questionário foi o mesmo tanto antes da sensibilização como após a este e para comparar os resultados nas turmas trabalhadas foi necessário nivelar, ou seja, deixar ambas as turmas como mesmo valor de questionário para facilitar tabulação e compreensão destes resultados. Como resultado expôs que há necessidade de demais aulas sobre a temática em apreço, pois alguns itens talvez não tenham ficado claros, como a distinção de reutilizar e reciclar e em outros foram vistos que houve sensibilização.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos; Impacto Ambiental; Sensibilização; Educação Ambiental.

### Introdução

O acelerado avanço tecnológico dos últimos anos, associado à hegemonia do capitalismo, estimulou o consumo e produção de resíduos sólidos em larga escala, aumentando assim a quantidade e variedade destes, principalmente os equipamentos eletrônicos. Isso partiu, dentre outras razões, das necessidades cotidianas de aparatos que facilitassem o dia a dia, diminuindo algumas dificuldades como distância e esforços para realização de várias atividades. Nesse sentido, os equipamentos eletrônicos surgiram no intuito de facilitar a vida das pessoas (SOUZA, SOARES E LUCAS, 2017).

Segundo Galdino e Queiroz (2011) esta situação ocasiona o consumo e descarte de resíduos eletrônicos em curtos períodos de tempo pela população. Esse rápido descarte dos produtos eletrônicos se dá pelo barateamento de seus componentes de fabricação e conseqüentemente, do produto comercializado pelas empresas. Com o barateamento dos equipamentos e a evolução tecnológica, os consumidores tendem a substituir o antigo pelo moderno, ou seja, comprar dispositivos mais avançados e descartar produtos antigos.

Conforme Paiva (2017) em sua dissertação, a fim de fornecer informações sobre o cenário brasileiro de expansão dos resíduos eletrônicos nas cidades, esta apresentou dados da Tabela 1, que sintetizam as mudanças em padrões de consumo através dos percentuais de bens duráveis em domicílio no Brasil, ou seja, mostra a presença de equipamentos eletroeletrônicos (de grande e médio porte) em domicílios brasileiros em percentuais significativos (PAIVA, 2017).

**Tabela 1.** Presença de bens duráveis nos domicílios brasileiros no ano de 2010

Bens duráveis por domicílio	Brasil	Rio Grande do Norte	Natal/RN	Venha-Ver/RN
Rádio	81,4	74,3	78,0	76,2
Televisão	95,1	95,4	97,8	94,1
Máquina de lavar roupa	47,3	27,4	45,9	2,4
Geladeira	93,7	92,6	96,7	87,6
Microcomputador	38,3	25,4	42,6	5,2
Microcomputador com acesso à internet	30,7	19,9	35,4	3,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico (2010) e Paiva (2017).

De acordo com Paiva (2017) os dados sobre a presença de equipamentos eletroeletrônicos nos domicílios brasileiros, que o IBGE classifica como bens duráveis, demonstram a existência de rádio e televisão em 81,42% e 95,06% respectivamente, dos domicílios pesquisados no Censo Demográfico de 2010, conforme Tabela 1. Apesar de esses dados demonstrarem a existência de determinados equipamentos em domicílios no Brasil em período de tempo específico, não é possível, através dos dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua), inferir com que frequência esses equipamentos são trocados por outros equipamentos (PAIVA, 2017).

Ainda de acordo com Paiva (2017) com relação à porcentagem de posse de algum tipo de telefone, a PNAD no ano de 2014 aponta que, nas unidades domiciliares, foi de 93,46%. No que se refere à posse somente de telefone móvel celular, o percentual foi de 56,3% da amostra dos domicílios. De acordo com o IBGE, houve aumento quanto à existência de algum tipo de telefone em 0,9%. Esses aumentos são em comparação com a pesquisa no ano anterior em 2013. A presença dos telefones celulares nos domicílios brasileiros em 2003 era

de 11,19%. No período de dez anos, esse percentual chegou a 53,97%, que demonstra também que o acesso a outros tipos de equipamentos eletroeletrônicos, como no caso de computadores e celulares, está ainda se estabelecendo. Em relação a isso, é importante ressaltar que o uso de Internet no Brasil passou a ser uma categoria de pesquisa do IBGE somente a partir de 2005, e, nesse ano, 31,9 milhões de pessoas declararam ter utilizado internet no período de referência das entrevistas. Em 2008 foram 55,9 milhões, em 2009 os números cresceram para 67,9 milhões, em 2011 foram 77,7 milhões de pessoas a acessar a internet, e, por fim, em 2014, aproximadamente 95,4 milhões (PAIVA, 2017).

A situação supracitada nos mostra que, a presença de bens duráveis nos domicílios particulares brasileiros tem relação direta com o aumento da quantidade dos resíduos eletrônicos, devido substituição de equipamentos por outros que já estão no mercado.

Além disto, um dos principais problemas relacionados ao consumo de aparelhos eletroeletrônicos é o seu descarte inadequado no meio ambiente.

Conforme Galdino & Queiroz (2011), os resíduos eletrônicos são mais prejudiciais do que os resíduos convencionais (domésticos), pois estes contém grande quantidade de elementos químicos altamente nocivos à saúde e ao meio ambiente, quando lançados indiscriminadamente na natureza, os quais são visualizados na Tabela 2.

Tabela 2. Resumo dos principais danos à saúde e ao meio ambiente das principais substâncias presentes nos equipamentos eletrônicos

<b>Metais</b>	<b>Danos potenciais à saúde humana</b>	<b>Danos potenciais ao meio ambiente</b>	<b>Aplicações nos equipamentos eletrônicos</b>
Cádmio	Possíveis efeitos irreversíveis nos rins e podem provocar câncer e desmineralização óssea; manifestações digestivas (náusea, vômito, diarreia); problemas pulmonares; envenenamento (quando ingerido); pneumonite (quando inalado).	Bioacumulativos, persistente e tóxico para o meio ambiente.	Resistores, detectores de infravermelho e semicondutores e nas versões mais antigas de raios catódicos.
Cromo	Provocam reações alérgicas em contato com a pele, é cáustico e genotóxico.	Absorção celular muito fácil pelas plantas e animais dos efeitos tóxicos.	—
Cobre	Pode gerar cirrose hepática	—	Presente em vários componentes eletrônicos

Chumbo	Danos no sistema nervoso, endócrino, cardiovascular e rins; dores abdominais (cólica, espasmo e rigidez); disfunção renal; anemia, problemas pulmonares; neurite periférica (paralisia); encefalopatia (sonolência, manias, delírio, convulsões e coma).	Acumulação no ecossistema, efeitos tóxicos na flora e fauna e microrganismos.	Soldas nos circuitos impressos e outros componentes e tubos de raios catódicos nos monitores e televisores.
Mercúrio	Possíveis danos cerebrais e cumulativos e podem passar para o feto. Gengivite, salivação, diarreia (com sangramento); dores abdominais (especialmente epigástrico, vômitos, gosto metálico); congestão, inapetência, indigestão; dermatite e elevação da pressão arterial; estomatites (inflamação da mucosa da boca), ulceração da faringe e do esôfago, lesões renais e no tubo digestivo; insônia, dores de cabeça, colapso, delírio, convulsões.	Pode tornar-se solúvel em água; acumula-se nos organismos vivos.	Termostatos, sensores de posição, chaves, relés e lâmpadas descartáveis, equipamentos médicos, transmissão de dados, telecomunicações e telefones celulares, baterias, interruptores de residências e placas de circuito impresso.

Fonte: Adaptado de Gonçalves (2007), Guía de contenidos legales para la gestión de los residuos electrónicos (2003) e Bezerra (2009) *apud* Natume & Sant'Anna (2011).

Diante tal situação é de extrema importância trabalhar com a questão do descarte inadequado dos resíduos eletrônicos, pois, o descarte destes produtos por parte da população vem crescendo de forma alarmante, como consequência da constante evolução tecnológica, que faz com que a cada ano chegue ao acesso das pessoas produtos ainda mais modernos, estimulando a troca de aparelhos (WINKELMANN, SCHNEIDER, 2010).

Além destes fatores, Rodrigues (2007) constata em seu estudo que, existe uma lacuna sobre o pós-consumo dos resíduos eletroeletrônicos no Brasil. Verificou-se uma grande carência de empresas especializadas no gerenciamento desses resíduos e também desinteresse do mercado secundário (sucatas) de tais materiais, ocasionando assim o descarte inadequado desses resíduos, junto aos resíduos domiciliares.

Contudo, para mudar o comportamento da sociedade quanto ao descarte inadequado do resíduo eletroeletrônico há de se concordar com Oliveira, Gomes e Afonso (2010) há de se trabalhar com uma importante vertente de trabalho: a educação ambiental, a qual é voltada para o consumo consciente e à participação em programas de coleta seletiva desse lixo, valorizando-o como insumo para reciclagem.

A educação ambiental é primordial para uma mudança de atitude: crianças e jovens são particularmente decisivos para criar uma nova cultura comprometida com a

sustentabilidade do planeta. Eles têm efeito multiplicador.

Segundo Pedrini (2007) a EA é um processo pedagógico com, minimamente sete pressupostos básicos, baseando-se no Programa Nacional de Educação Ambiental. Demanda ela, ser emancipatória, transformadora, permanente interdisciplinar, abrangente, contextualizada e participativa, dentre outros pressupostos igualmente importantes. Tais pressupostos são metas a serem alcançadas no universo escolar. Se efetivamente realizadas, a formação ecológica do sujeito será possível.

Entretanto, diante do exposto, o presente trabalho é de suma importância, pois a destinação inadequada dos resíduos eletrônicos é um problema constante na atualidade, sendo assim necessário difundir tal conhecimento e o de Educação Ambiental também e, além disto, não há um trabalho de mensuração de conhecimentos de discentes sobre resíduos eletrônicos no município em questão.

Portanto, o presente artigo visa expor visão dos alunos sobre descarte dos resíduos eletrônicos do ensino fundamental (7<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano) da Escola Municipal Pedro Trajando Torres, ambos situados na zona urbana do município de Venha-Ver/RN, como ferramenta de Educação Ambiental.

## **Metodologia**

A verificação da visão dos alunos com relação aos resíduos eletrônicos foi realizado com turmas do 7<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano do Ensino Fundamental II da Escola Municipal Pedro Trajano Torres, situada no núcleo urbano do município de Venha-Ver, estado do Rio Grande do Norte, semiárido potiguar (Figura 1), cuja escola é a única do município que trabalha com práticas educacionais direcionadas aos alunos do Ensino Fundamental II.

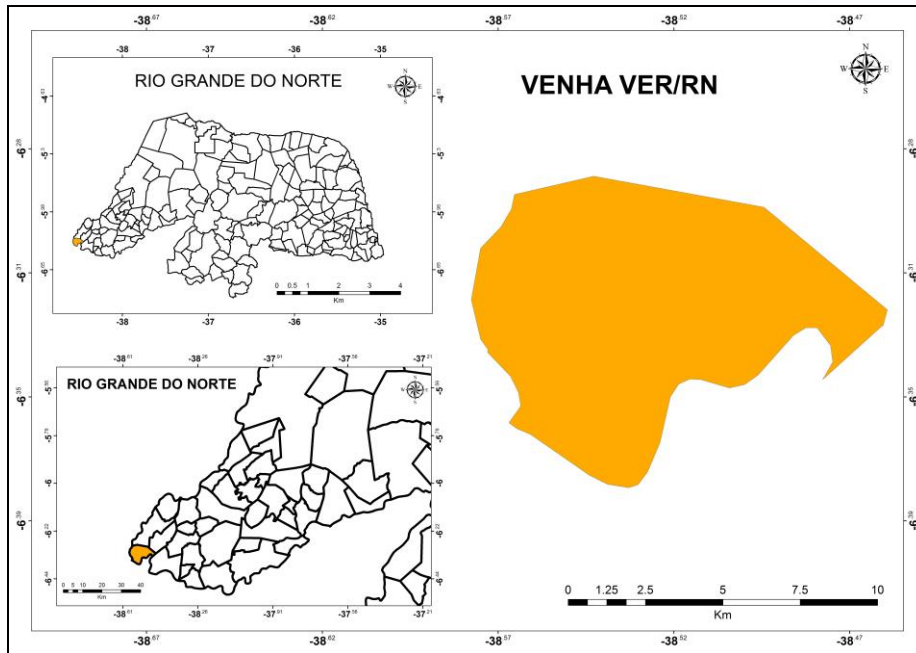


Figura 1. Mapa de localização do município em estudo.

Fonte: Os Autores, 2017.

Para realização desta atividade, cuja esta é composta por sensibilização (palestra) e aplicação de questionários sobre resíduos eletrônicos, primeiramente pediu-se permissão para o desenvolvimento desta ao diretor, cuja ação foi realizada na primeira semana de abril de 2017.

Em abril de 2017 elaborou-se o questionário contendo 06 questões do tipo fechada sobre resíduos eletrônicos e sólidos e ainda neste mesmo mês foi aplicado nas turmas da escola mencionada. Ressalta-se que, o conteúdo do questionário foi o mesmo tanto antes da sensibilização como após a este. Ressalta-se que, para comparar os resultados das turmas trabalhadas foi necessário nivelar, ou seja, deixar ambas as turmas como mesmo valor de questionário para facilitar tabulação e compreensão destes resultados.

Após nivelamento, foram tabulados 19 questionários em cada turma, totalizando 57 questionários tanto antes como após a sensibilização, gerando assim 114 totalizando questionários no geral tabulados em ambas as turmas. Vale salientar que ambos os questionários foram aplicados no mesmo dia, sendo que um antes da sensibilização (palestra) e após este.

As respostas dos alunos expressas nos questionário (nos dois momentos) foram tabuladas no Programa Excel, versão 2010 e transformadas em gráficos, para facilitar a visualização dos dados coletados.

Quanto à sensibilização (palestra) foi composta pelas seguintes ações: elaboração de

apresentação no programa Power Point, contendo 12 conteúdos a seguir, sendo 05 destes (41,6%) abordando sobre especificamente sobre resíduos eletrônicos e 07 destes (58,4%) sobre resíduos sólidos no geral e apresentação destes para as turmas citadas.

1. A definição de lixo e resíduos sólidos;
2. Para onde vai nosso lixo produzido nas nossas casas e escolas;
3. Conceito de resíduos eletrônicos;
4. Tipos de resíduos eletrônicos;
5. Política Nacional de resíduos sólidos;
6. Problemas causados pelos resíduos eletrônicos;
7. Por que separar os resíduos eletrônicos;
8. Formas de tratamento;
9. Significado dos 5R's;
10. Diferença entre recicla e reutilizar;
11. Importância e benefícios do descarte correto de resíduos eletrônicos;
12. Logística reserva.

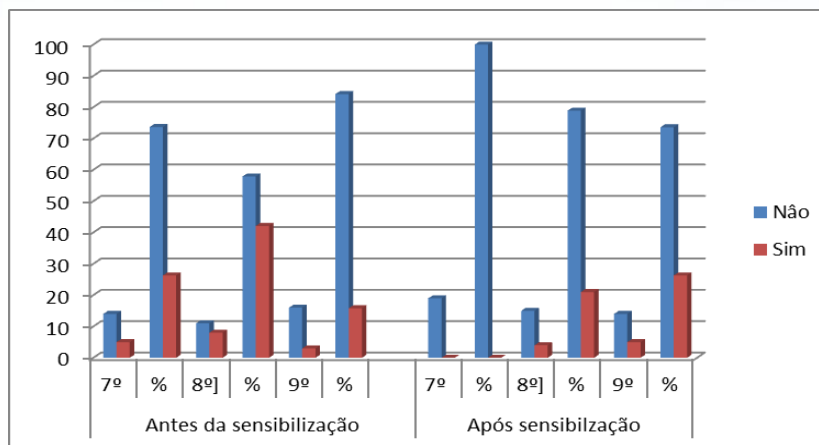
### Resultados e Discussão

Na Figura 2 visualiza-se registro da sensibilização (palestra) sobre resíduos eletrônicos no 8º ano.



Figura 2. Registro de palestra sobre resíduos eletrônicos no 8º ano.  
Fonte: Os autores, abr. 2017.

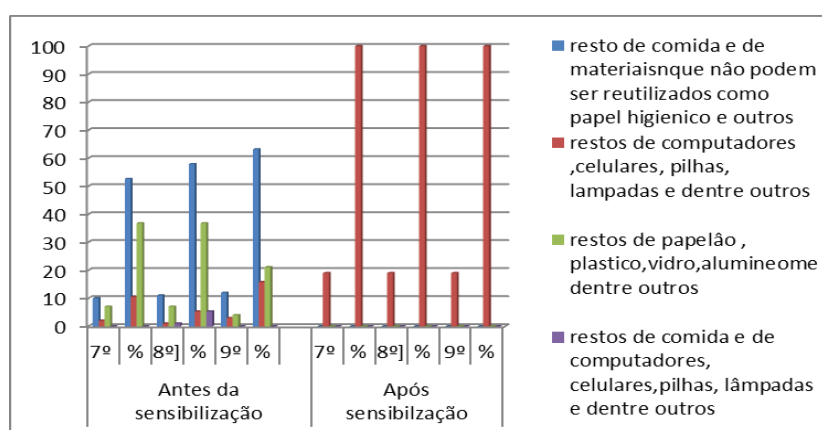
No Gráfico 1 apresenta respostas quanto a segunda pergunta, a qual questiona se lixo e resíduos sólidos são sinônimos.



**Gráfico 1.** Respostas da primeira pergunta do questionário se lixo e resíduos sólidos são sinônimos. Fonte. Os Autores, 2017.

Ao avaliar o Gráfico 1 visualiza-se que, após a sensibilização em ambas as turmas aumentou a quantidade de resposta relatando que lixo e resíduos sólidos não são sinônimos, conforme explicado na palestra, isso mostra que, após palestra eles sabem diferenciar tais conceitos.

No Gráfico 2 consta terceira pergunta sobre o que entende-se por lixo eletrônico. Ao averiguá-lo, observa-se que antes da sensibilização todas as turmas não sabiam informar qual material fazia parte dos resíduos eletrônicos, cuja maioria respondeu que seria restos de comida e demais materiais que não podem ser reutilizados. Após sensibilização ambas as turmas já sabiam a diferenciação, mostrando assim avanço no conhecimento sobre tal temática.

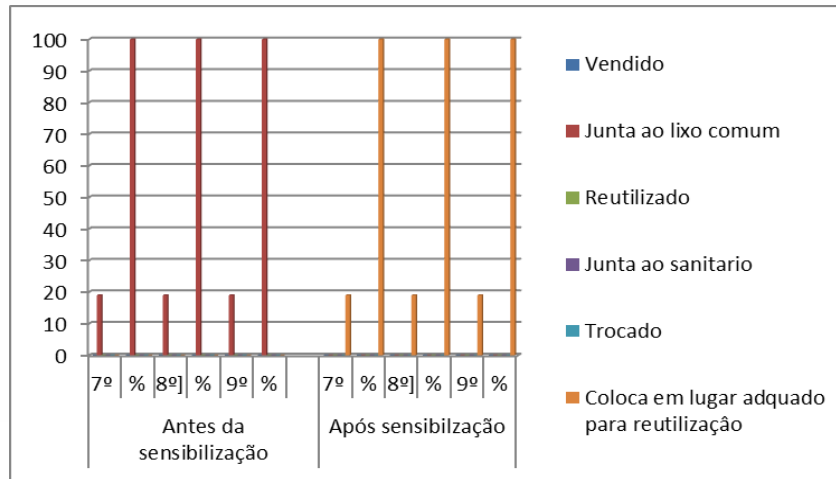


**Gráfico 2.** Respostas da segunda pergunta do questionário sobre o que entende-se por lixo eletrônico. Fonte. Os Autores, 2017.

No Gráfico 3 apresenta respostas quanto ao destino final das pilhas usadas em casa quando acaba a vida útil. Ao averiguá-lo atenta-se que, antes da sensibilização todos os alunos jogavam em lixo comum, após a sensibilização estes

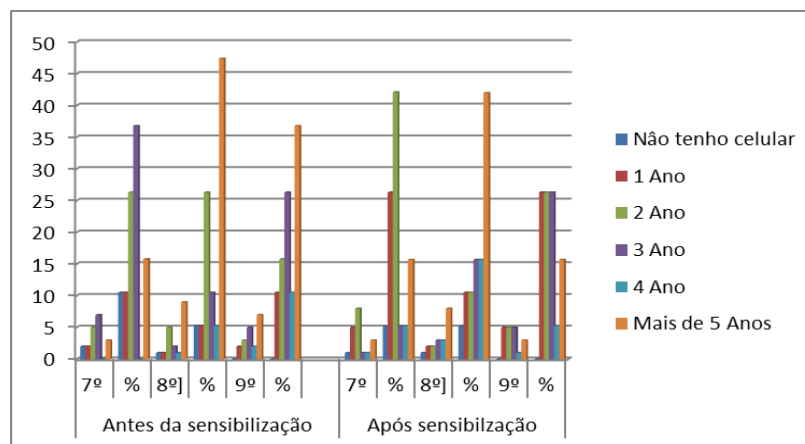


perceberam que o destino correto é em local que este seja reutilizado, mostrando assim mais uma vez avanço no conhecimento com relação a temática.



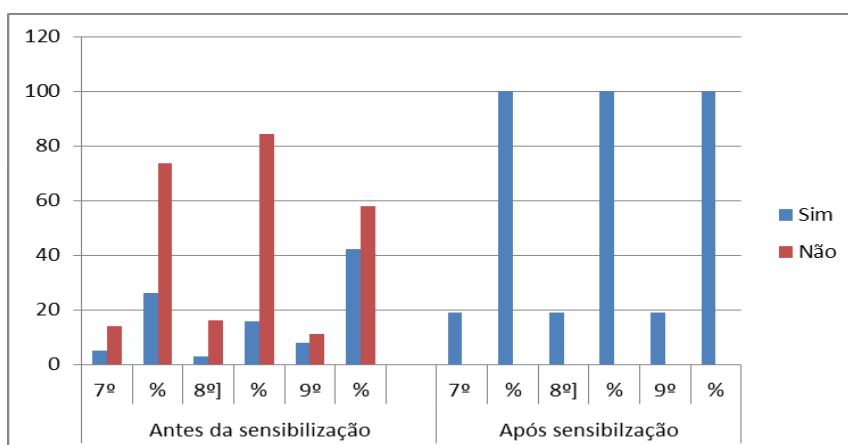
**Gráfico 3.** Respostas da terceira pergunta do questionário sobre destino final das pilhas usadas em casa quando acaba a vida útil. Fonte. Os Autores, 2017.

No Gráfico 4 observa-se respostas quanto a quinta pergunta que aborda sobre quanto tempo demora para trocar de celular. Ao analisa-lo verifica-se os alunos dos 8º e 9º anos tanto antes como após sensibilização demoram mais de 5 anos para trocar o celular, enquanto os do 7º ano a periodicidade é menor. Tal comportamento pode está atrelado ao fato que os alunos mais velhos possuem celular com tecnologia melhor, não tendo necessidade de trocar constantemente ou talvez não tenham poder aquisitivo para realizar com frequência. Já os mais novos trocam com maior frequência por não ter tanta responsabilidade com o objeto perdendo-o ou troca por outro com melhor tecnologia.



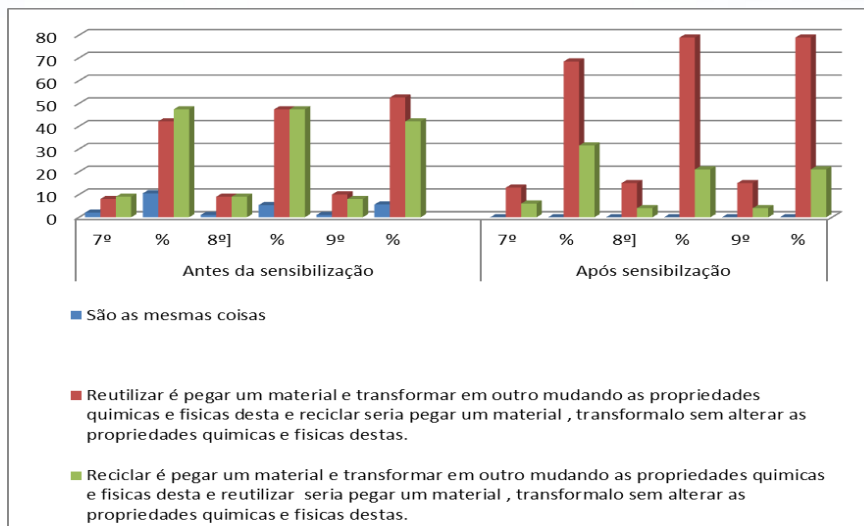
**Gráfico 4.** Respostas da quarta pergunta do questionário sobre quanto tempo demora para trocar de celular. Fonte. Os Autores, 2017.

No Gráfico 5 consta a quinta resposta, na qual mostra a concepção dos alunos com relação se o descarte dos resíduos eletrônicos traz problemas ao meio ambiente. Ao analisa-lo, verifica-se que, antes da sensibilização ambas as turmas não viam tais resíduos como problema ao meio ambiente, que na verdade não é, a problemática é o destino inadequado e consumo exagerado destes. Já após a sensibilização foram vistos que estes materiais causam sim problemas, mostrando assim mais uma vez avanço no conhecimento com relação à temática.



**Gráfico 5.** Respostas da quinta pergunta do questionário com relação se o descarte dos resíduos eletrônicos traz problemas ao meio ambiente.  
Fonte. Os Autores, 2017.

E no Gráfico 6 observa as respostas sobre a sexta pergunta, referente ao entendimento dos alunos sobre reciclar e reutilizar. Ao avaliá-lo, observa-se que, antes da sensibilização todos os alunos achavam que estas ações eram iguais. Já após a sensibilização estes aprenderam que não são as mesmas coisas, em contrapartida houve confusão na definição destes. Tal situação mostra que ou a palestra não foi clara o suficiente para o entendimento ou uma aula explicando sobre estes não é o suficiente.



**Gráfico 6.** Respostas da sexta pergunta do questionário referente ao entendimento dos alunos sobre reciclar e reutilizar.  
Fonte. Os Autores, 2017.

## Considerações Finais

O presente estudo expôs que o descarte dos resíduos eletrônicos antes da sensibilização era realizado em qualquer lugar (lixo doméstico, rua, meio ambiente e dentre outros). Mas após a sensibilização, os mesmos informaram que irá realizar coleta seletiva para o destino adequado do mesmo, demonstrando assim que houve sensibilização ambiental com relação a este quesito, pois os mesmos entenderam que tal material é danoso ao homem e meio ambiente caso seja descartado em lugar inadequado.

Em contrapartida, em discussão em sala de aula durante a palestra alunos informaram que não são responsáveis pelos mesmos, expondo assim a necessidade de mais aula de educação ambiental com relação a esta e demais temática para sensibiliza-los que a sociedade é responsável por tal ação e que a mesma precisa tomar atitudes para reverter e/ou amenizar tal questão.

Outro ponto importante averiguado neste trabalho é que se faz necessário deixar claro para futuros trabalhos a serem aplicados nestas turmas e/ou escola em questão sobre a necessidade de esclarecer melhor a distinção entre reutilizar e reciclar, pois conforme o último gráfico dos resultados eles não souberam distinguir.

Portanto, este tipo de trabalho se tornou de suma importância tanto para os alunos, professores participantes e pesquisadores, pois foi por meio do repasse de tais conhecimentos (resíduos eletrônicos) e as informações sobre estes são recursos estratégicos para o desenvolvimento de qualquer lugar e os portadores desses recursos são as pessoas.

## Referências

GALDINO, J.C.S.; QUEIROZ, M. J. **E-Lixo**: o problema e a solução ao crescente consumo e descarte de produtos eletrônicos. 2011. Disponível em: < [http://www3.ifrn.edu.br/~jeangaldino/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=artigo\\_lixo\\_eletronico\\_jean\\_jeane\\_i\\_senacem.pdf](http://www3.ifrn.edu.br/~jeangaldino/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=artigo_lixo_eletronico_jean_jeane_i_senacem.pdf)>. Acesso em: 20 jun.2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2010**: resultados da amostra – domicílios. Banco de dados Cidades@. 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=241475&idtema=94&search=rio-grande-do-norte|venha-ver|censo-demografico-2010:-resultados-da-amostra-domicilio>. Acesso em: 20 set, 2017.

NATUME, R. Y.; SANT'ANNA F. S. P. Resíduos Eletroeletrônicos: Um Desafio Para o Desenvolvimento Sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **In**: 3rd International Workshop Advances in Cleaner Production, São Paulo – Brazil – May 18th-20ndth – 2011.

OLIVEIRA, R.S.; GOMES, E.S.; AFONSO, J.C. **O Lixo Eletroeletrônico**: Uma Abordagem para o Ensino Fundamental e Médio. Revista Química Nova na Escola, vol. 32, nº 4, novembro, 2010.

PEDRINI, A.G. Um caminho das pedras em Educação Ambiental. In: PEDRINI, A.G. (Org.) **Metodologias em Educação Ambiental**. Petrópolis: Vozes, 2007.

RODRIGUES, A.C. **Impactos socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. 2007. 301f. Dissertação (Mestrado). Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Santa Bárbara d'Oeste, SP.

PAIVA, Anna Lidiane Oliveira. **A gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em Natal-RN/Brasil**. 2017. 136f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

SOUZA, Fernando Henrique Nóbrega; SOARES, Ilton Araújo; LUCAS, Lizandra Evelylyn Freitas. Gerenciamento dos resíduos sólidos de informática de uma instituição de ensino superior. **R. gest. sust. ambient.**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 361 - 377, abr./set. 2017.

WINKELMANN, Francine; SCHNEIDER, V.A. **O lixo eletrônico como matéria-prima para a criação de artigos de decoração**. 2010. Monografia. Sociedade Educacional Três de Maio, Centro de Ensino Médio SETREM, Curso Técnico de Informática, Três de Maio, RS.