



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CAMPUS PATOS-PB

Andrezza Dayse Gomes de Lucena Costa

**DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: APARELHOS CELULARES,
ACESSÓRIOS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE PATOS-PB**

Patos – PB
2013

Andrezza Dayse Gomes de Lucena Costa

**DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS ELETRO ELETRÔNICOS: APARELHOS CELULARES,
ACESSÓRIOS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE PATOS-PB**

Trabalho de monografia
apresentado como requisito para
obtenção do título de **Licenciada em
Ciências Biológicas**, pela
Universidade Federal de Campina
Grande, Campus Patos-PB.

Orientador: **Prof. Dr. Carlos Eduardo Alves Soares**

Patos – PB
2013

Andrezza Dayse Gomes de Lucena Costa

**DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: APARELHOS CELULARES,
ACESSÓRIOS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE PATOS-PB**

APROVADA EM: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Alves Soares
Orientador
UFCG - UACB

Prof. Dr. Edevaldo da Silva
Examinador
UFCG - UACB

MSc. Rosângela de Araújo Medeiros
Examinadora
UEPB - CCEA

Patos – PB
2013

AGRADECIMENTOS

Ao meu Grandioso Deus, que, acima de tudo, me presenteou com o dom da Vida, me deu Sabedoria e Coragem para enfrentar minha jornada.

À minha amada mãe, que, muito me incentivou, e sempre está ao meu lado. Obrigada pelo carinho e cuidado comigo e meus irmãos.

Ao meu querido pai, que não está mais no nosso convívio, mas está constantemente presente em meus pensamentos e orações. Obrigada pelo cuidado que teve comigo e meus irmãos.

Aos meus irmãos, que mesmo com tantas diferenças, me apoiam em minhas atitudes e decisões.

Ao meu marido, que com muita paciência e compreensão, observou minhas conquistas, e assim pude chegar do começo ao fim.

Aos meus colegas de classe, com quem convivi ao longo desses anos de faculdade. Desejo a cada um, muito sucesso e muitas realizações em suas respectivas carreiras.

Ao meu orientador, Prof. Carlos Eduardo, que com muito carinho, me acolheu como sua orientanda, e demonstrou, desde o começo, bastante interesse em meu trabalho.

A todos os professores com quem tive o prazer de aprender e compartilhar experiências, ao longo desses cinco anos de curso.

A todos que acreditam em mim e torcem pelo meu sucesso.

Obrigada!

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”

(Art. 225, CF 88)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	07
ANEXOS	08
RESUMO	10
ABSTRACT	11
CAPÍTULO 01	
1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 A HISTÓRIA DO CELULAR	14
2.2 TIPOS DE BATERIAS COMERCIALIZADAS NO BRASIL	15
2.3 COMPONENTES TÓXICOS DAS BATERIAS DE CELULAR	26
2.4 DOENÇAS CAUSADAS PELOS COMPONENTES DAS BATERIAS DE CELULAR ----	17
2.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - Lei 9.795/1999	17
2.6 RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401/08	18
2.7 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) – Lei Nº 12.305/10 ----	20
2.7 SIMBOLOGIAS ADOTADAS PARA PILHAS E BATERIAS	20
3 REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO 02	
1 INTRODUÇÃO	24
2 METODOLOGIA	25
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
3.1 PARTE 01: QUESTIONÁRIOS COM OS USUÁRIOS DE TELEFONIA CELULAR ---	26
3.2 PARTE 02: QUESTIONÁRIOS APLICADOS NAS LOJAS DE COMERCIALIZAÇÃO DE	
APARELHOS NA CIDADE	32
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
5 REFERÊNCIAS	37

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 01

Figura 1: Número atual de aparelhos celulares no mundo -----	12
Figura 2: Número de aparelhos celulares no Brasil e em outros países do mundo ----	13
Figura 3: Número de linhas ativas por Estado -----	14
Figura 4: Modelos de baterias comercializadas no Brasil -----	16

CAPÍTULO 02

PARTE 01 - Questionários aplicados aos usuários de telefonia móvel na cidade

Figura 5: Sexo dos entrevistados -----	26
Figura 6: Nível de escolaridade dos entrevistados -----	27
Figura 7: Renda familiar dos entrevistados -----	27
Figura 8: Quantidade de aparelhos celulares utilizados pelos entrevistados -----	28
Figura 9: Quantidade de pessoas na família que utilizam aparelho celular -----	28
Figura 10: Frequência com que o entrevistado troca de aparelho celular -----	29
Figura 11: Forma como o entrevistado descarta seu celular antigo -----	29
Figura 12: Conhecimento dos entrevistados sobre algum ponto de coleta na cidade -	30
Figura 13: Conhecimento dos entrevistados acerca da Resolução CONAMA 401/08 --	30
Figura 14: Conhecimento do entrevistado acerca dos danos causados pelo descarte incorreto das pilhas e baterias -----	31

PARTE 02 - Questionários aplicados nas lojas de comercialização de aparelhos na cidade

Figura 15: Quantidade de celulares vendidos mensalmente nas lojas -----	32
Figura 16: Quantidade de celulares vendidos em épocas promocionais -----	32
Figura 17: Presença de urna coletora nos estabelecimentos -----	33
Figura 18: Registro fotográfico de urnas presentes nas lojas de telefonia celular na cidade -----	34
Figura 19: Conhecimento dos entrevistados a respeito da Res. CONAMA 401/08 ----	34
Figura 20: Forma como o entrevistado descarta seu celular antigo -----	35
Figura 21: Conhecimento dos entrevistados sobre algum ponto de coleta na cidade -	35

ANEXOS

ANEXO 01: Questionário aplicado aos usuários de telefonia celular -----	39
ANEXO 02: Questionário aplicado nos estabelecimentos que comercializam aparelhos celulares -----	40
ANEXO 03: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido -----	41
ANEXO 04: Termo de Autorização para Registros Fotográficos e Utilização dos Dados Coletados para Fins Científicos -----	42
ANEXO 05: Normas Textuais da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) -----	43

CAPÍTULO 01

RESUMO

Esta monografia trata de um tema atual e preocupante sob o ponto de vista ambiental, referindo-se especialmente ao descarte incorreto de aparelhos celulares, acessórios e baterias, na cidade de Patos-PB. Com esta preocupação, este trabalho foi desenvolvido utilizando a metodologia de aplicação de questionários semiestruturados para 132 usuários de telefonia móvel, clientes das quatro operadoras (A, B, C e D) de telefonia celular que abrangem a cidade, sobre o descarte de celulares, juntamente com os seus acessórios, e ao conhecimento da Resolução CONAMA 401/2008 (Descarte Ambientalmente Adequado de Pilhas e Baterias). Os questionários também foram aplicados em empresas locais que vendem aparelhos, sobre o conhecimento da lei, e sobre o descarte do material recolhido em suas lojas. Com estes dados, pode-se avaliar o conhecimento dos usuários e empresas locais sobre o descarte correto deste material. Foi observado que a população local ainda está muito desinformada a respeito desse tema tão importante para a saúde pública, faltando interesse tanto da população, quanto de empresas e órgãos públicos, para interagirem e encontrar a solução do problema.

Palavras-chave: Meio Ambiente; Descarte de celulares; Saúde Pública.

ABSTRACT

This monograph is a current topic of concern and under the environmental point of view, referring especially to the incorrect disposal of cell phones, accessories and batteries, in the city of Patos-PB. With this concern, this study was conducted using the methodology of application of semi-structured questionnaires to 132 mobile phone users, customers of the four operators (A, B, C and D) cellular covering the city, on the disposal cell, along with its accessories, and knowledge of CONAMA Resolution 401/2008 (Disposal of Environmentally Suitable Batteries). The questionnaires were also applied on local businesses that sell appliances on knowledge of the law, and the disposal of the collected material in its stores. With these data, we can assess the knowledge of users and local businesses on proper disposal of this material. It was observed that the local population is still very uninformed about this issue so important to public health, lacking interest of both the population as businesses and public agencies to interact and find the solution of the problem.

Keywords: Environment; Disposal phones; Public Health.

INTRODUÇÃO

Segundo informações da União Internacional de Telecomunicações (UIT, 2012), até 2016, o número de aparelhos celulares pode se igualar ao número de habitantes do mundo. Embora para muitos, essa informação possa parecer vantajosa, para o planeta é uma grande desvantagem (LOPES, 2000). Uma das maiores invenções do mundo tecnológico pode também se transformar em uma grande ameaça à saúde humana e ao meio ambiente. Descartados de forma incorreta, os aparelhos celulares podem trazer grandes prejuízos (BALDERRAMA, 1993).

Ainda de acordo com informações da UIT, estima-se que existam aproximadamente 6,4 bilhões de celulares no mundo (figura 1).

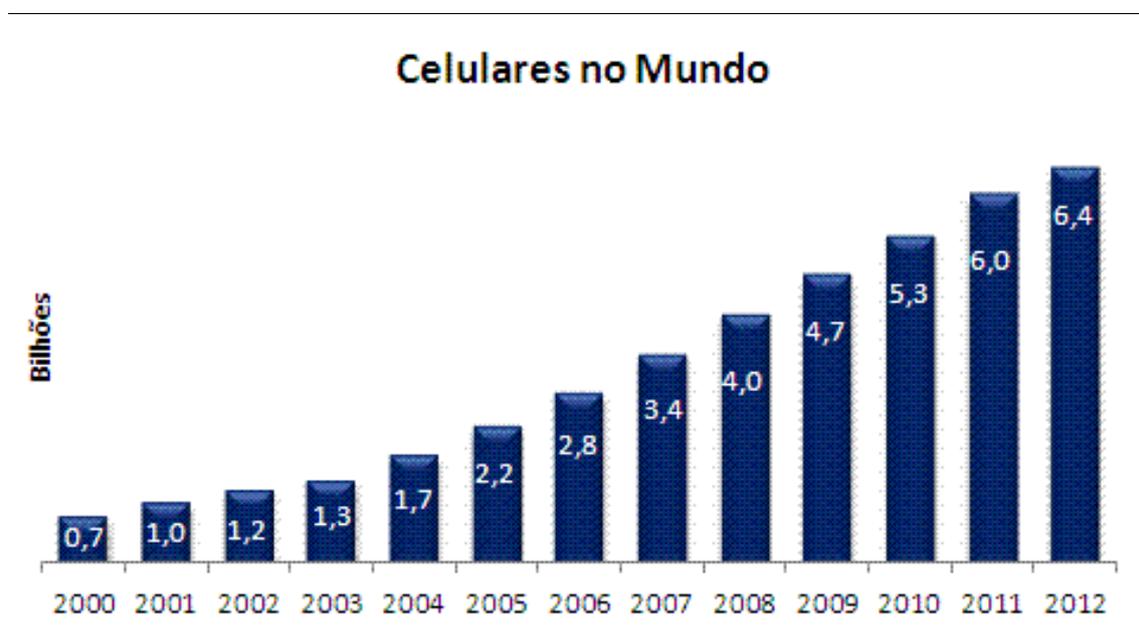


Figura 1: Estimativa do número atual de aparelhos celulares no mundo. (Fonte: UIT, 2012)

Ainda segundo a UIT, o Brasil ocupa o 5º lugar no ranking dos principais mercados de celulares do mundo, com 242 milhões de aparelhos ativos até o final de 2011 (figura 2). Em fevereiro de 2013, esse número já aumentou para 263 milhões. O país com o maior número de linhas de telefonia móvel é a China, com quase 1 bilhão de assinantes, seguida da Índia, com quase 900 milhões. Os EUA ocupam o terceiro lugar no ranking, com pouco mais de 300 milhões de linhas ativas.

Ranking	País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	ΔAno
1	China	461	547	641	747	859	985	14,7%
2	Índia	149	234	347	525	752	894	18,8%
3	EUA	233	255	270	286	302	332	6,6%
4	Indonésia	-	-	141	159	220	237	7,6%
5	Brasil	100	121	152	174	203	242	19,4%
6	Rússia	152	173	188	208	215	228	5,9%
7	Japão	101	105	110	115	121	126	4,4%

Figura 2: Estimativa do número (em milhões de unidades) de aparelhos celulares no Brasil e em outros países do mundo, em 2011. (Fonte: UIT, 2012)

Com o avanço acelerado da tecnologia, os aparelhos celulares tornam-se indispensáveis nos dias atuais (FORTUNATI, 2002; CAMPBELL, 2006). Além de fazer chamadas, é possível acessar *internet*, trocar mensagens em tempo real, e até pagar boletos bancários utilizando um *smartphone*. O acesso fácil à *internet* móvel é um dos maiores favorecedores do aumento exacerbado nas vendas de aparelhos celulares no mercado financeiro mundial. De acordo com informações da empresa sueca de telecomunicações *Ericsson*, até 2018, o número de *smartphones* chegará à marca de 3,3 bilhões de unidades do mundo. Até o fim de 2012, esse número era aproximadamente 1,1 bilhão. Os *smartphones* representam entre 15 e 20% dos telefones celulares em uso no mundo, mas essa parcela cresce de maneira exponencial. A empresa esclarece ainda, que esses números são de linhas ativas, e não de pessoas, e que por isso, pode haver duplicidade, pois existem pessoas que utilizam várias linhas, e outras que dividem uma linha com outro usuário.

Um estudo realizado por uma Consultora de Tecnologia da Informação da América Latina - a IDC, aponta que, em 2012, foram vendidos no Brasil, 59,5 milhões de aparelhos celulares, sendo 16 milhões de *smartphones*, e 43,5 milhões de aparelhos comuns, sem aplicativos de dados.

Segundo a ANATEL, somente no mês de fevereiro deste ano foram 785,75 mil novas habilitações no Brasil, tanto pré-pagas como pós-pagas. O total de linhas ativas na região Nordeste está próximo de 65 milhões. Na Paraíba, são 4.697.144 de linhas em funcionamento (figura 3):

Teledensidade por Unidade da Federação	
	Número de acessos em operação
Brasil	263.043.328
Alagoas	3.880.142
Bahia	17.232.005
Ceará	10.333.526
Maranhão	6.078.075
Paraíba	4.697.144
Pernambuco	11.897.120
Piauí	3.769.851
Rio Grande do Norte	4.391.988
Sergipe	2.686.038
Total da Região Nordeste	64.965.889

Figura 3: Número de linhas ativas por Estado. (Fonte: ANATEL, 2013)

O conjunto dessas informações nos leva a perceber o quanto esse mercado cresce de forma preocupante no ponto de vista ecológico, e nos remete a imaginar o número exorbitante de lixo tecnológico (em especial, aparelhos celulares), que está prestes a ser descartado nos próximos anos (PNUMA - Relatório “Recycling - From E-Waste to Resources”, 2010). O relatório projeta a quantidade de lixo em dez países com maior produção de lixo eletrônico, utilizando dados de 2007. Segundo o relatório, só o lixo produzido por aparelhos de celulares jogados fora, na Índia, seria 18 vezes maior em 2020 do que em 2007. Na China, o aumento seria de sete vezes. Nos países emergentes, o lixo eletrônico cresce três vezes mais que o lixo convencional. A situação é mais preocupante no Brasil, que por ano, produz cerca de 2,6kg de resíduo eletrônico por habitante (FEAM, 2009).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A HISTÓRIA DO CELULAR

Heinrich Hertz, um físico alemão, transmitiu códigos sonoros pelo ar, pela primeira vez, em 1888. O que possibilitou o desenvolvimento dos rádios transmissores. Seu nome deu origem à unidade de medida “Hertz” (BELLO, A.; CALDEIRA, H., 2012). Mais de um século depois, em 1947, a empresa americana Bell, desenvolveu um sistema telefônico interligado por várias antenas, chamadas de “células”, utilizando um método de comunicação à distância que permitia a mudança de canais de frequência, o que evitava a interceptação de sinais. Em 1956, a empresa de comunicações Ericsson agregou todas as tecnologias já existentes e criou o primeiro celular do mundo, chamado Ericsson MT (Mobile Telephone). O aparelho pesava cerca de 40kg, e era transportado no porta-malas dos automóveis, daí a característica “móvel”. Em 1972, depois de várias transformações, a Empresa Motorola lançou nos Estados Unidos, o aparelho Motorola DynaTAC 8000X, que por sua vez, era

verdadeiramente portátil, tinha 30cm de comprimento, pesava cerca de 800gr, sua bateria durava em torno de 20 minutos em conversação, e armazenava até 30 números em sua memória. Em 03 de abril de 1973, ocorreu o fato que marcou a apresentação do telefone celular para o mundo. O diretor de sistemas de informações da Motorola, Martin Cooper, numa rua do centro da cidade Nova York, fez a primeira ligação para um telefone fixo, utilizando o aparelho celular. Em 1979, o celular começou a ser comercializado no Japão e na Suécia, mas somente dez anos depois, em 1984, a Motorola disponibilizou o modelo para venda ao público dos Estados Unidos, custando em torno de U\$4.000,00. Apesar o alto valor comercial, milhares de consumidores se inscreveram em listas de espera pelo aparelho revolucionário. Em 1989, foi lançado no Brasil, inicialmente no Rio de Janeiro, e depois em São Paulo, o primeiro aparelho celular, o Motorola PT-550. O que o diferenciava de um telefone comum era a capacidade de identificar as ligações. Uma das inovações era a peça chamada 'flip', que protegia o teclado quando o celular estava fechado. Pesava menos de 0,5kg e media cerca de 10cm de comprimento. A década de 90 foi marcada por inúmeras invenções que revolucionaram o mercado da telefonia móvel, sendo a principal delas, a substituição da tecnologia TDMA pela GSM. Os aparelhos funcionavam com chips, o que facilitava a transmissão e armazenamento de dados. Além disso, os aparelhos tornaram-se multifuncionais, possuíam câmeras, calendários, calculadoras, armazenavam agenda de contatos, enviavam mensagens de texto. A partir do ano 2000, as funcionalidades foram aperfeiçoadas e outras atribuições foram implantadas nos aparelhos (Reportagem TechTudo, 2011). Foi criada a tecnologia *Bluetooth*, que permite a troca de dados entre aparelhos próximos. Os usuários passaram a utilizar a *internet* pelo celular, e as baterias passaram a ser de Lítio (Reportagem TechTudo, 2011). Os *smartphones* surgem, e tornam-se indispensáveis no cotidiano dos usuários nos dias atuais (Reportagem TechTudo, 2011).

A partir daí, a disputa entre as empresas de telefonia, por inovações que despertassem a atenção dos consumidores, tornou-se bastante acirrada, transformando o mercado de aparelhos celulares e telefonia um dos mais competitivos do mundo, segundo reportagem "Mais Celular Do Que Gente", divulgada no site www.istoedinheiro.com.br, em 04 de maio de 2012. Ainda segundo a reportagem, com a competição mais acirrada, os preços caíram e a qualidade do serviço melhorou ao longo dos anos.

2.2 TIPOS DE BATERIAS COMERCIALIZADAS NO BRASIL

Uma bateria é um conjunto de pilhas associadas em série ou paralelas, que convertem energia química em elétrica (BOCCHI; FERRACIN; BIAGGIO, 2000).

A Resolução CONAMA 257/99, informa que as baterias consumidas no Brasil são do tipo níquel-cádmio (Ni-Cd), níquel-metal-hidreto (NiMH) e as de íons de lítio (Li), podendo ser observadas na figura 9. As diferenças entre as baterias são a sua capacidade de armazenamento de energia, peso, durabilidade e, conseqüentemente,

preço. As de níquel-cádmio são as mais pesadas, menos duráveis e mais baratas, o que justifica o seu maior consumo. São também consideradas as de maior potencial poluidor pelo fato do cádmio ser uma substância potencialmente carcinogênica. Quanto às baterias de níquel-metal hidreto e as de íons lítio ainda não foram detectadas evidências científicas que representem risco ambiental significativo como as baterias níquel-cádmio (Saneamento Ambiental - nº 61, Nov/Dez 99).



Figura 4: Modelos de baterias comercializadas no Brasil: a) níquel-cádmio(Ni-Cd); b) níquel-metal-hidreto(NiMH); c) íons de lítio(Li).

No ano de 1999, já existiam 14 milhões de telefones celulares em circulação no País (Gazeta Mercantil, 2000). Além disso, este mercado também conta com a comercialização de baterias contrabandeadas e falsificadas, cuja participação no mercado é bastante significativa. Atualmente, são comercializadas no Brasil cerca de 400 milhões de baterias de celular, segundo dados da ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica).

2.3 COMPONENTES TÓXICOS DAS BATERIAS DE CELULAR

A bateria de celular possui diversos elementos químicos, sendo alguns considerados tóxicos que podem causar danos à saúde. Os que causam graves danos ao meio ambiente são chamados metais pesados. Denominados assim, devido à sua elevada massa atômica (u), que se refere à massa de 1/12 do átomo de Carbono-12 (SANTOS; MÓL, 2008).

Os metais que estão presentes nas baterias de celular são o Cádmio (Ca), Lítio (Li) e Níquel (Ni). Juntos, correspondem a cerca de 8% da composição do aparelho celular. Existe ainda a placa de magnésio, que corresponde a cerca de 3% da composição do aparelho (PNUMA - Relatório "Recycling - From E-Waste to Resources", 2010). Embora o Lítio esteja presente nas baterias dos celulares, não existem estudos científicos que comprovem prejuízos à saúde causados por esse metal.

2.4 DOENÇAS CAUSADAS PELOS COMPONENTES DAS BATERIAS DE CELULAR

O descarte incorreto de baterias de celulares pode contaminar o meio ambiente. Isso ocorre quando são descartadas juntamente com o lixo comum, nas áreas urbanas ou rurais, e durante a degradação da bateria ocorre a liberação dos materiais contaminantes para os lençóis freáticos localizados sob a superfície da terra, podendo, esta água ser utilizada para irrigação de plantações, hidratação de animais, ou para consumo humano (CELERE et al., 2007). A bioconcentração desses metais no organismo pode ser muito prejudicial à saúde, ocasionando várias doenças, inclusive o câncer, como se pode observar a seguir na tabela 1:

Tabela 1: Impactos à saúde causados pela contaminação por materiais pesados presentes nas baterias de celular

METAL	EFEITO À SAÚDE HUMANA
Cádmio (Ca)	Acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração; possui meia-vida de 30 anos nos rins; em intoxicação crônica pode gerar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (deformação fetal) e carcinogênicos (câncer).
Níquel (Ni)	<ul style="list-style-type: none">- Câncer- Distúrbios respiratórios- Irritação na pele- Insuficiência renal- Carcinogênico (atua diretamente na mutação genética)
Magnésio (Mg)	<ul style="list-style-type: none">- Diarreia- Fraqueza- Fadiga muscular- Hipotensão (diminuição da frequência cardíaca)

Fontes: Ambiente Brasil, 2007; Greenpeace, 2007.

2.5 EDUCAÇÃO AMBIENTAL - Lei 9.795/1999

A necessidade de preservar e proteger os recursos naturais foram, inicialmente, debatidos internacionalmente, em 1972, na Conferência de Estocolmo. Em 1977, foi realizada a Conferência de Tbilise, na ex-União Soviética, marco histórico para a Educação Ambiental, onde foram discutidos e enfatizados todos os problemas ambientais pelos quais os países do mundo todo vinham enfrentando. Foi enfim, consolidado o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA), no qual foram discutidas e estabelecidas estratégias e métodos para a formação da Educação Ambiental no mundo. Segundo SILVA (2003), a educação ambiental é de fundamental

importância para a formação de cidadãos conscientes, pois permitem a percepção das interações entre os humanos, os seres vivos e o ambiente em que vivem, podendo assim, reconhecer os problemas ambientais locais e globais, e aprender a valorizar os aspectos sociais, históricos, éticos e culturais do ambiente em que estão inseridos.

A Educação Ambiental deve ser inserida no sistema formal de ensino, junto à rede pública e privada, através da interdisciplinaridade ou de programas específicos que tenham como foco a preservação do meio ambiente, visando uma melhor qualidade de vida para as futuras gerações (BRASIL, 1999).

As principais características da Educação Ambiental são:

- **Transformadora**, pois visa a criação de uma nova concepção das relações humanas com o meio ambiente, e a adesão à novas ações individuais e coletivas em relação ao ambiente em que vivem.

- **Globalizadora**, pois deve atuar com uma percepção ampla de alcance local, regional e global.

- **Permanente**, pois a transformação do senso crítico se dá de forma contínua, que culmina na conscientização para a preservação da vida no planeta.

- **Participativa**, pois atua na conscientização do cidadão para participar de processos coletivos, podendo as ações estenderem-se para outros ambientes, como o familiar ou vizinhança.

A Educação Ambiental tem como objetivos:

- Destacar a importância da conservação e recuperação do meio ambiente, preparando o cidadão para a interação com o meio ambiente e com a sociedade.

- Estimular o futuro cidadão a pensar de forma positiva e funcional com relação ao meio em que vive.

- Promover ações interdisciplinares, visando à integração de ações também fora das escolas relacionadas à preservação do ambiente.

2.6 RESOLUÇÃO CONAMA Nº 401/08

Publicada em 05 de novembro de 2008, a Resolução nº 401 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) revoga a Resolução anterior 257/1999 e estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, a fim de reduzir o tanto quanto possível, a geração de resíduos tóxicos. Destaca também a necessidade de conscientizar os consumidores desses produtos sobre os riscos causados à saúde e ao meio ambiente quando descartados de forma incorreta, considerando a ampla disseminação destes no território brasileiro.

Dentre uma série de normas a serem seguidas, esta Lei destaca que os estabelecimentos que comercializam os produtos mencionados, bem como as redes de assistência técnica autorizadas pelos fabricantes e importadores desses produtos, devem receber dos usuários as pilhas e baterias usadas e inservíveis, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores, através de programas de coleta seletiva para

receberem o encaminhamento ou destinação ambientalmente adequados, que serão estabelecidos pelo IBAMA.

A Resolução enfatiza também que, nos materiais publicitários e nas embalagens de pilhas e baterias, fabricadas no País ou importadas, deverão constar de forma clara, visível e em língua portuguesa, a simbologia indicativa da destinação adequada, as advertências sobre os riscos à saúde humana e ao meio ambiente, bem como a necessidade de, após seu uso, serem encaminhadas aos revendedores ou à rede de assistência técnica autorizada nos produtos nacionais, contendo a identificação do fabricante e, nos produtos importados, a identificação do importador e do fabricante, de forma clara e objetiva, em língua portuguesa, todas as informações contidas sejam preservadas durante toda a vida útil da bateria.

Resolve também que sejam estabelecidas parcerias entre os fabricantes, importadores, distribuidores, e comerciantes destas pilhas e baterias, ou de produtos que as contenham para seu funcionamento, e o Poder Público e sociedade civil, com o intuito de promover campanhas de educação ambiental, bem como pela veiculação de informações que estimulem a responsabilidade pós-consumo e a participação do consumidor neste processo de logística reversa, competindo ao SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) a fiscalização do cumprimento das normas estabelecidas na Resolução. Os infratores que descumprirem as obrigações previstas estarão sujeitos à aplicação das penalidades cabíveis, presentes na legislação vigente.

O CONAMA define a educação ambiental como um processo de transformações e informações que objetivam o desenvolvimento de um senso crítico consciente acerca das questões ambientais, incluindo a preservação e equilíbrio do meio ambiente.

Tendo conhecimento dos problemas ambientais que circundam o Brasil, vários setores da sociedade brasileira foram instigados a refletir sobre meios e ações de preservação de nossos recursos naturais. Vários governantes implantaram a Lei Federal de Educação Ambiental (Lei 9.795/99) nas esferas Estaduais e Municipais, que tem como ponto principal o art. 225 que declara:

Art. 225 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividades, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.

De acordo com o parecer da Constituição Federal, percebe-se que não cabe somente ao Poder Público agir em defesa do meio ambiente, mas também a toda a população. A implantação da Educação Ambiental nas escolas tem a finalidade de formar futuros cidadãos com um senso crítico aguçado em relação aos problemas enfrentados pela sociedade voltados ao meio ambiente.

2.7 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS) – Lei Nº 12.305/10

A aprovação da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), envolve os três entes federados (União, Estados e Municípios), o setor produtivo e a sociedade civil na busca de soluções para os graves problemas causados pelos resíduos, que vem comprometendo a qualidade de vida dos brasileiros.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece princípios, objetivos, diretrizes, metas e ações, e importantes instrumentos, tais como o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que contempla os diversos tipos de resíduos gerados.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme previsto na Lei 12.305/2010 contempla o dentre outros pontos importantes: *III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.*

Apresentado como um dos instrumentos da PNRS, a Logística Reversa é definida no Art. 3º, inciso XII da PNRS como: *“o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.* Assim, a PNRS também estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

2.8 SIMBOLOGIAS ADOTADAS PARA PILHAS E BATERIAS

De acordo com a Resolução CONAMA 401/2008, estes são os símbolos utilizados para identificar que as pilhas e baterias de Chumbo-Ácido e Níquel-Cádmio não devem ser descartadas no lixo comum.



Se o fabricante ou o importador adotar um sistema de reciclagem poderá utilizar complementarmente as simbologias abaixo:



3 REFERÊNCIAS

ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). Disponível em: <http://www.anatel.gov.br>. Acesso em 29/03/13

BALDERRAMA, Lupe M. B. **Estudo de Impacto Ambiental causado por aterro sanitário via migração de gases**". Tese de Mestrado. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1993. 113f.

BELLO, Adelaide; CALDEIRA, Helena. **Ontem e Hoje, Física e Química**. Porto Editora, 2012.

BOCCHI, N.; FERRACIN, L. C.; BIAGGIO, S. R. **Pilhas e Baterias**. Revista Química Nova Escola. n 11 ,2000.

BRASIL, **CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente**, Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>. Acesso em 29/03/13.

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**, Promulgada em 05 de outubro, 1988. Disponível em: http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_225_.shtm. Acesso em: 29/03/13.

BRASIL, Ministério da Educação e Desporto. **PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, 2005.

BRASIL, **Política Nacional de Educação Ambiental**, Lei nº 9.795 de 27 de abril, 1999.

CAMPBELL, S.W. **Perceptions of Mobile Phones in College Classrooms: Ringing, Cheating, and Classroom Policies**. Communication Education, 2006.

CELERE, Marina S. et al. **Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública**. Cadernos de Saúde Pública, vol. 23, nº 4, Rio de Janeiro, Abril, 2007.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. 2009. **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais**. Disponível em: http://ewasteguide.info/files/Rocha_2009_pt.pdf. Acesso em: 29/03/13.

FORTUNATI, L. **Italy: stereotypes, true and false**. Em J. E. Katz and M. A. Aakhus, (Eds.) **Perpetual Contact: Mobile Communication, Private Talk, Public Performance**. New York: Cambridge University Press, NY, 2002.

Greenpeace. **Metais pesados: contaminando a vida**. Disponível em: http://www.greenpeace.org.br/toxicos/?conteudo_id=818&sub_campanha=0&img=15. Acesso em 29/03/13.

IDC - Internacional Data Corporation. Disponível em: <http://www.br.idclatin.com>. Acesso em 28/03/13

LOPES, Wilton. **Avaliação de Impactos Ambientais causados por lixões: Um estudo de caso.** Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre, 2000.

ONU - Organização das Nações Unidas. Disponível em: <http://www.onu.org.br>. Acesso em 29/03/13

PNUMA – Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente. Relatório **Recycling - From E-Waste to Resources**, 2010. Disponível em: http://www.unep.org.br/publicacoes_detalhar.php?id_public=80. Acesso em 28/03/13

Reportagem **A História do Celular.** Disponível em <http://www.techtudo.com.br/curiosidades/noticia/2011/07/o-primeiro-celular-da-historia.html>, 2011. Acesso em 28/03/13.

Reportagem **Mais Telefone do Que Gente**, 2012. Disponível em: http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/83147_MAIS+TELEFONE+DO+QUE+GENTE. Acesso em 29/03/13.

Reportagem **Mundo Terá Mesmo Número de Celulares Quanto de Pessoas em 2013**, 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/02/mundo-tera-mesmo-numero-de-celulares-quanto-pessoas-em-2013.html>. Acesso em 29/03/13

Reportagem **Número de Smartphones Triplicará no Mundo Até 2018**, 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/03/numero-de-smartphones-triplicara-no-mundo-ate-2018-diz-pesquisa.html>. Acesso em 29/03/13.

Reportagem **Número de Usuários de Celular Chegou a 6 Bilhões em 2011**, 2012. Disponível em: <http://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2012/10/11/numero-de-usuarios-de-celular-chegou-a-6-bilhoes-em-2011-diz-onu.htm>. Acesso em 28/03/13

SANTOS, L. P. dos; MÓL, G. de S. **Química e Sociedade**. 1 ed. São Paulo: Nova Geração, 2008.

SCHARF, Regina. **Pilhas e baterias viram pisos**. Gazeta Mercantil. Nacional. São Paulo, 2000.

TBILISI. **As Grandes Orientações da Conferência de Educação Ambiental**. Edição Especial. Brasília, 1997.

CAPÍTULO 02

1 INTRODUÇÃO

Todos os dias somos instigados a refletir a respeito da preservação do meio ambiente, através de propagandas, reportagens na televisão, jornais e internet. A cada dia que passa, o planeta torna-se mais poluído, sendo alguns dos motivos principais, o uso exagerado de agrotóxicos, o desmatamento, a poluição por meio de fumaças tóxicas liberadas pelas indústrias e automóveis, o descarte incorreto de materiais industrializados, dentre outros. Estas são algumas formas da má interação do homem com o ambiente em que vivem.

Visando a proteção e a preservação dos recursos naturais ainda existentes, alguns países vêm se preocupando em criar medidas que assegurem uma melhor qualidade de vida para as futuras gerações. Se estimulada desde cedo, a conscientização pode ser uma das melhores armas de se combater a degradação do meio ambiente, através da implantação da Educação Ambiental nas escolas, e também através da mídia.

E-lixo ou Lixo Eletrônico é o nome dado para produtos tecnológicos usados e que não tem mais serventia. Segundo relatório "*Recycling - from E-Waste to Resources*" (Reciclando - Do Lixo Eletrônico aos Recursos) do PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), órgão ligado à ONU, atualmente, o lixo eletrônico representa cerca de 5% de todo o lixo urbano produzido ao redor do mundo. Este percentual cresce a cada ano, conforme surgem produtos mais modernos, como telefones celulares, computadores, televisores e eletrodomésticos. Nos países em desenvolvimento, como África do Sul, Brasil, China, Índia e México, o crescimento é ainda mais rápido, aponta o relatório. No Brasil, por ano, é produzido cerca de meio quilo de lixo eletrônico por habitante (ONU, 2012).

No mundo, estima-se que existam cerca de 6,4 bilhões de celulares (UIT, 2012), ou seja, quase a população mundial, que atualmente é de 7 milhões (ONU, 2012). Em julho de 2012, o Brasil chegou à marca de 256,41 milhões de linhas ativas de celulares. Na Paraíba, o número de linhas ativas é superior a 4 milhões (ANATEL, 2012).

A questão preocupante é o descarte desse material no lixo comum. As baterias possuem componentes tóxicos, que prejudicam a saúde humana e do ambiente. Na cidade de Patos-PB, com mais de 100 mil habitantes (IBGE, 2010), não existe a seleção desse material, e os pontos de coleta desse material são muito escassos. Tudo que não é lixo hospitalar é lixo comum, ou seja, todo o resto é descartado no lixão da cidade, o que pode causar contaminação dos lençóis freáticos localizados abaixo da terra, podendo essa água ser utilizada para irrigação, ou alimentação, o que acarretará a contaminação das pessoas por metais pesados.

A ideia principal deste trabalho é informar e, ao mesmo tempo, alertar a população sobre a problemática do descarte incorreto de aparelhos celulares, juntamente com seus acessórios e baterias, através dos dados obtidos no estudo. A divulgação do estudo tem a finalidade de despertar o interesse de autoridades locais

para a solução do problema. Esse trabalho segue as normas textuais da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC).

Para assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, como consta na Res. 401/08 do CONAMA, são criadas algumas leis municipais. Em 09 de maio de 2006, foi promulgada a lei municipal 3.486/2006, que reforça a Lei Federal, estabelecendo normas para a gestão ambiental do município de Patos-PB, a fim de conservar e preservar o meio ambiente, como consta em seu Art 1º:

Art. 1º, 3.486/2006 - Este código, fundamentado na legislação e nas necessidades locais, regula a ação pública do Município de Patos, estabelecendo normas de gestão ambiental, para preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação, proteção dos recursos ambientais, controle das fontes poluidoras e do meio ambiente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável.

A lei ainda assegura atuar no controle e fiscalização das atividades de produção, extração, comercialização, transporte e emprego de materiais, bens e serviços, bem como de métodos e técnicas que comportem risco ou comprometam a qualidade de vida e o meio ambiente, estabelecendo normas e critérios para o licenciamento de atividades poluidoras e degradadoras.

Observando todas as informações contidas no capítulo anterior, percebe-se claramente a necessidade da elaboração de estudos e a criação de projetos que visem, antes de qualquer coisa, a conscientização dos humanos, com o intuito de fortalecer a interação saudável entre o planeta Terra e seus habitantes. O Governo em todas as suas esferas, deve incentivar projetos que visem o bem comum. O meio ambiente pede socorro, e essa ajuda pode começar a acontecer no momento em que cada um faz a sua parte. O simples fato de não jogar um objeto, como uma pilha ou bateria, no lixo comum, é uma pequena atitude, que se repassada entre gerações, pode tornar o planeta um lugar melhor para se viver.

2 METODOLOGIA

Esse trabalho corresponde a uma análise quantitativa e qualitativa dos dados obtidos, resultantes da aplicação de questionários semiestruturados (anexo 1) aos usuários de telefonia celular das quatro operadoras de telefonia móvel que abrangem a cidade de Patos-PB. No total, foram aplicados questionários a 132 clientes das operadoras A, B, C e D, entre os dias 06 e 30 de março de 2013. Os questionários continham 10 questões a respeito do uso da telefonia móvel, abrangendo também sobre o conhecimento da Resolução CONAMA 401/08, a Lei de Descarte Ambientalmente Adequado de Pilhas e Baterias, e sobre o conhecimento acerca dos prejuízos que o descarte incorreto desse tipo de material pode causar.

Também foram aplicados questionários em 10 lojas comerciais. Sendo 04 lojas, as autorizadas das telefônias móveis que operam na cidade, outras 04 lojas de

comércio varejista, que vendem aparelhos celulares em grandes quantidades, e 02 lojas de conserto e manutenção de celulares. Os questionários continham 09 questões, e foram aplicados no dia 01 de Abril de 2013. Os entrevistados foram vendedores e/ou gerentes das lojas, que podiam fornecer informações sobre a comercialização de aparelhos celulares no local. Os mesmos assinaram um Termo de Consentimento autorizando o registro fotográfico das urnas coletoras que havia no local, e a destinação para fins científicos dos dados coletados.

Todos os entrevistados responderam os questionários de forma voluntária, sendo informados sobre a destinação dos dados coletados. Para tanto, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2), contendo todos os esclarecimento a respeito do trabalho monográfico realizado, e sobre a sua destinação para fins científicos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARTE 01 - QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS USUÁRIOS DE TELEFONIA CELULAR NA CIDADE

Do total de entrevistados, 44,7% são mulheres, e 55,3% são homens, como mostra o gráfico a seguir (figura 5):

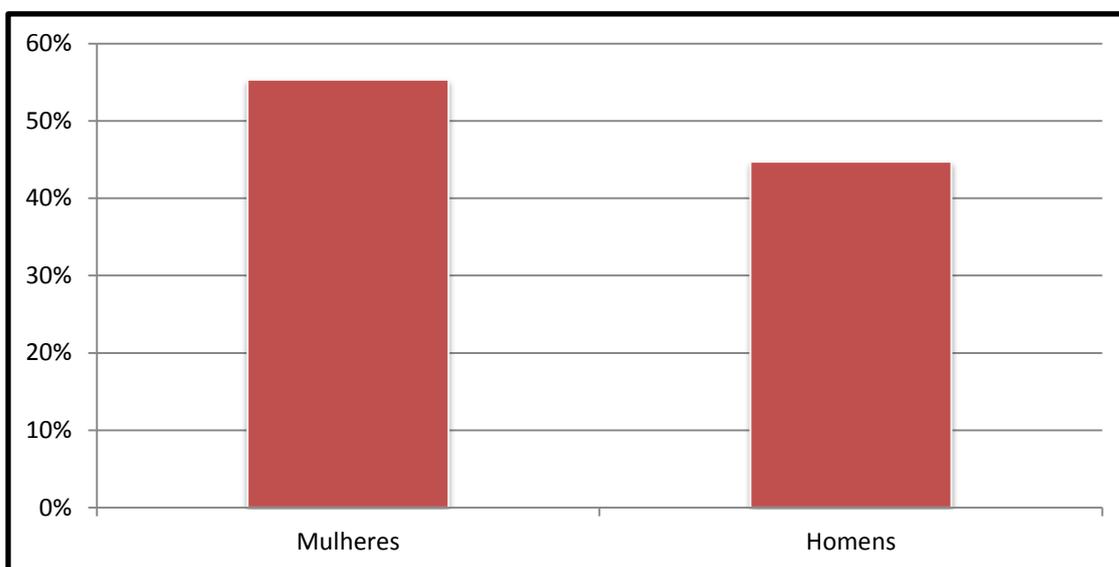


Figura 5: Sexo dos entrevistados

Observando a figura 6, pode-se observar que, do total de entrevistados, 2,28% concluíram o ensino fundamental, 6,06% possuem ensino fundamental incompleto, 37,88% possuem o ensino médio completo, 1,51% não concluíram o ensino médio, 18,18% possuem ensino superior completo, 3,79% apresentam ensino superior incompleto, e 30,3% estão cursando o ensino superior, conforme mostra o gráfico abaixo:

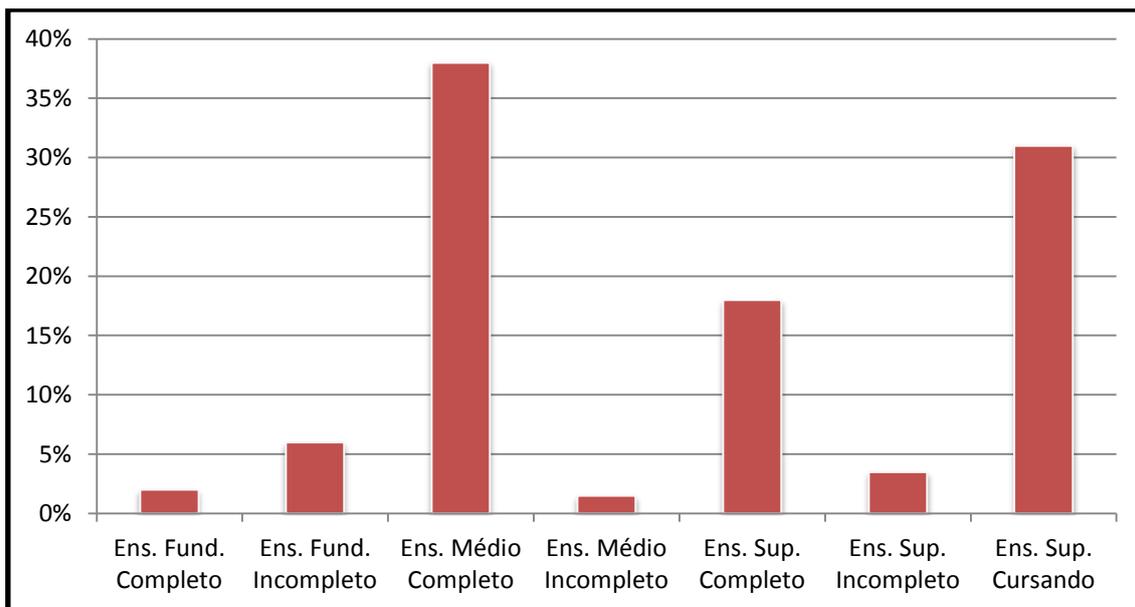


Figura 6: Nível de escolaridade dos entrevistados

Quanto à renda familiar, 54,55% dos entrevistados possuem renda familiar de 3 ou mais salários mínimos, 34,09% apresentam renda familiar 2 salários mínimos e 11,36% possuem 1 salário mínimo como renda familiar, como mostra o gráfico abaixo (figura 7):

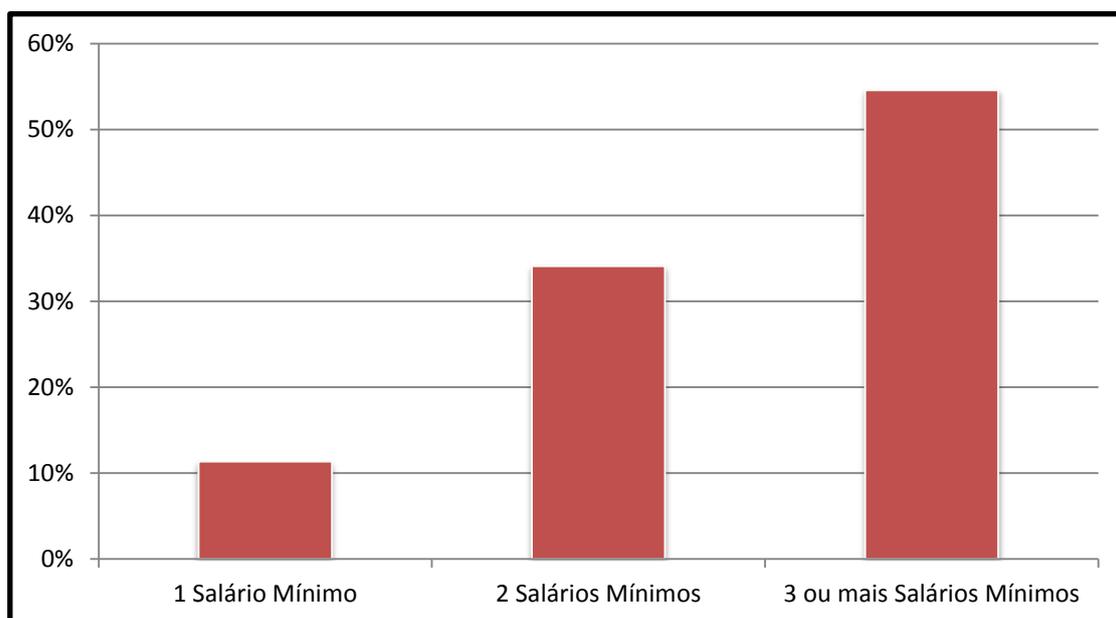


Figura 7: Renda familiar dos entrevistados

Foi questionado sobre a quantidade de aparelhos celulares utilizados pelo entrevistado, neste quesito, 57,58% afirmaram que possuem apenas um aparelho celular, 29,54% das pessoas confirmaram que utilizam dois aparelhos, enquanto 6,82% disseram que usam 3 aparelhos celulares, 4,54% utilizam 4 aparelhos celulares e apenas 1,52% dos entrevistados possuem mais de 4 aparelhos celulares, conforme consta no gráfico a seguir (figura 8):

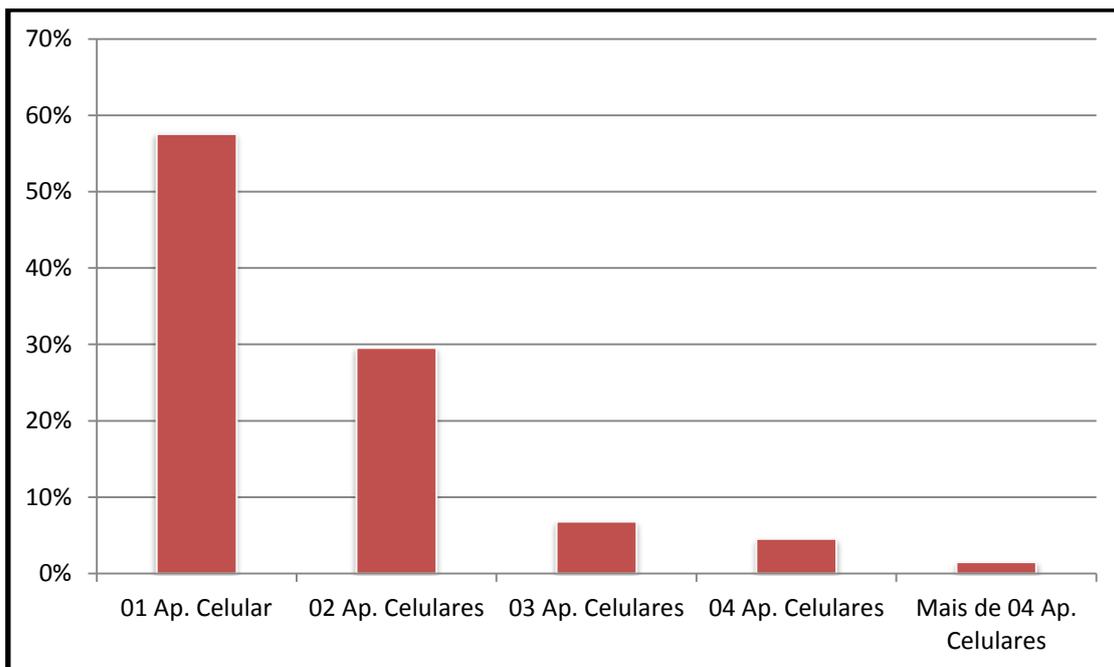


Figura 8: Quantidade de aparelhos celulares utilizados pelos entrevistados

Acerca da quantidade de pessoas na família, que utilizam aparelhos celulares, 4,55% do total de entrevistados afirmaram que apenas 1 pessoa usa aparelho celular em sua residência, 29,55% falaram que 2 pessoas em sua família utilizam aparelhos celulares, 23,48% afirmaram que 3 pessoas utilizam celulares em sua residência, 25,75% responderam que 4 pessoas na sua família utilizam celular, e outros 16,67% falaram que mais de 4 pessoas na sua família usam aparelho celular, como mostra o gráfico a seguir (figura 9):

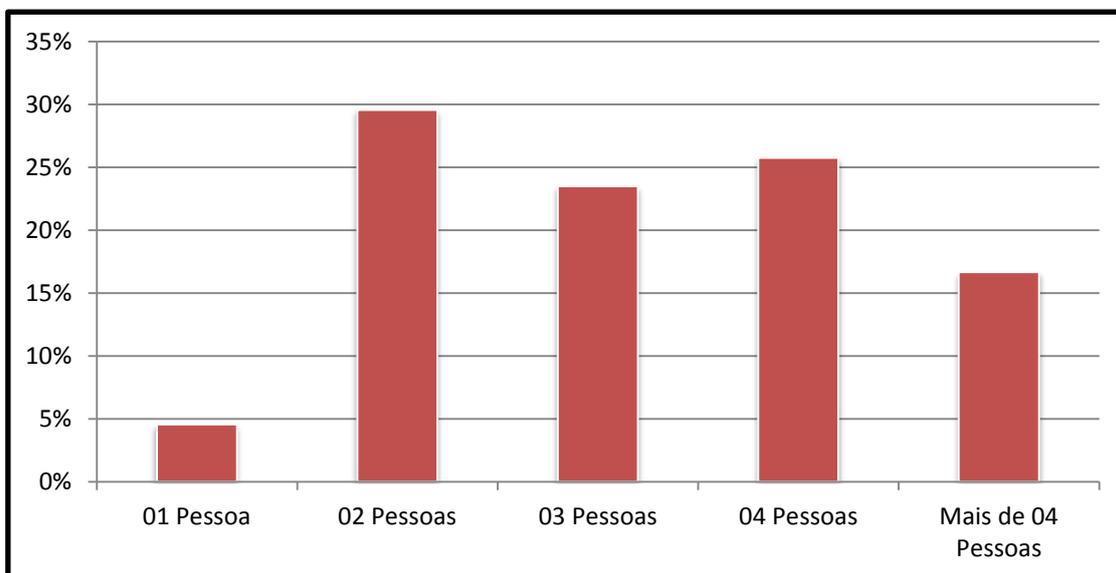


Figura 9: Quantidade de pessoas na família que utilizam aparelho celular

Foi questionado a respeito da frequência com que o entrevistado troca de aparelho celular, neste quesito, 36,36% afirmaram que trocam de aparelho celular em um período de 2 anos, 18,95% respondeu que troca de celular a cada 3 anos, 19,7% dos entrevistados afirma que demora mais de 4 anos para fazer a troca de seu

aparelho celular, 3,78% afirma que faz a troca de aparelho celular a cada 6 meses, e 21,21% dos entrevistados disse que troca de celular a cada ano, como mostra o gráfico abaixo (figura 10):

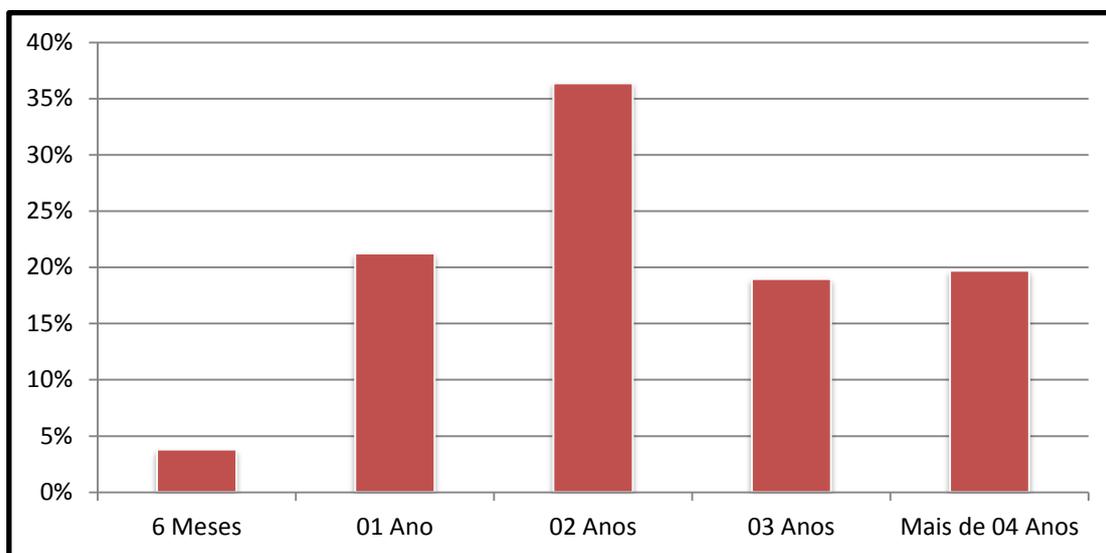


Figura 10: Frequência com que o entrevistado troca de aparelho celular

Com relação à forma de descarte do celular antigo, foi observado que 3,79% descartam esse material em qualquer terreno, apenas 19,7% descartam seu celular antigo em algum ponto de coleta, a grande maioria com 71,21% descartam no lixo de casa, e 5,3% descartam de outras formas, como ilustrado no gráfico seguinte (figura 11):

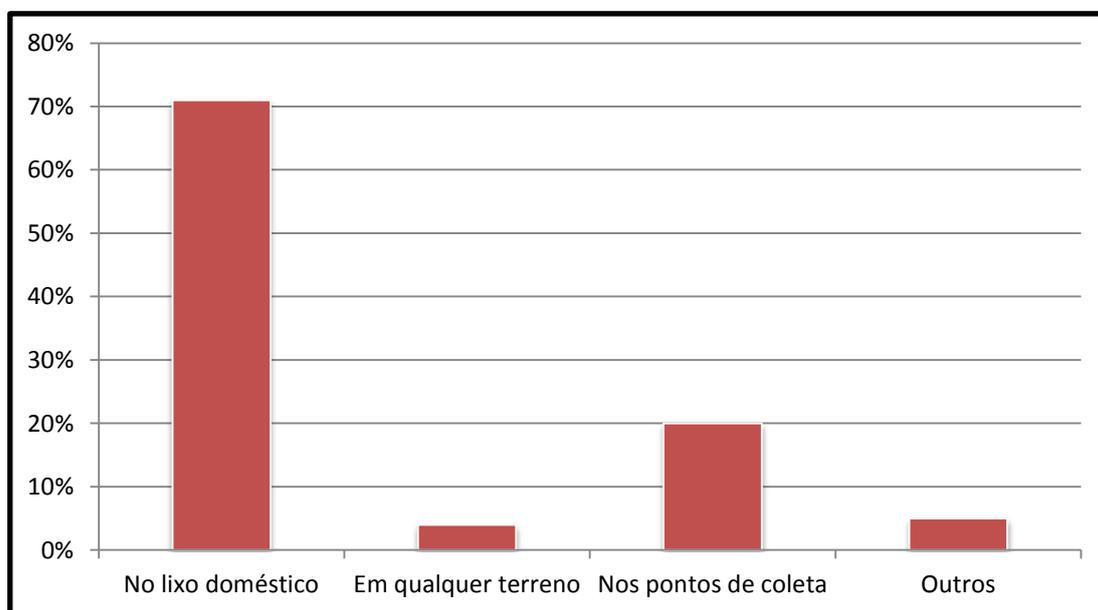


Figura 11: Forma como o entrevistado descarta seu celular antigo

Quando perguntados sobre o conhecimento de algum ponto de coleta na cidade, apenas 23,48% do total de entrevistados afirmou que conhece algum ponto de coleta, e outros 76,52% disseram que desconhecem um local apropriado para o descarte desse material, como mostra o gráfico a seguir (figura 12):

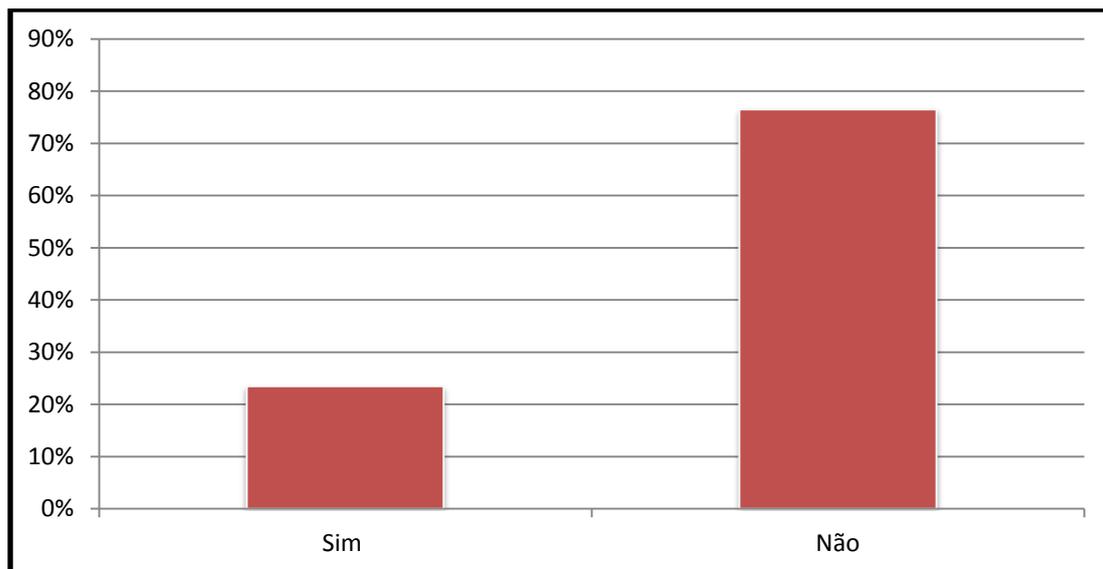


Figura 12: Conhecimento dos entrevistados sobre algum ponto de coleta na cidade

Os entrevistados foram questionados acerca do conhecimento da Resolução CONAMA 401/08, sobre o descarte ambientalmente correto de pilhas e baterias. Foi observado que 44,7% nunca ouviram falar de tal Resolução, e outros 55,3% conhecem a respeito da Lei em questão, como ilustrado no gráfico abaixo (figura 13):

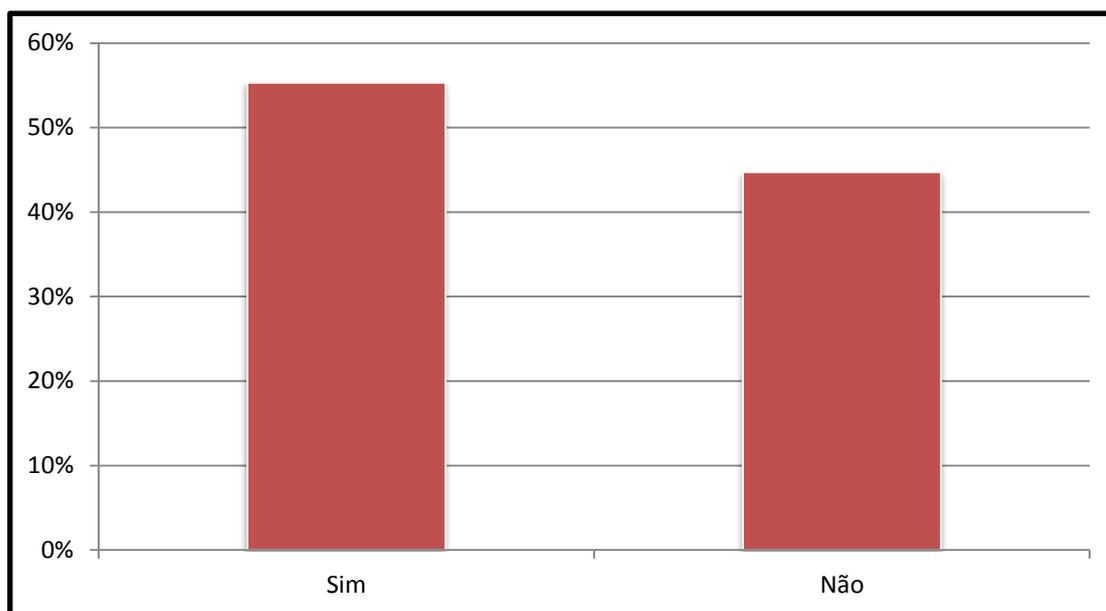


Figura 13: Conhecimento dos entrevistados acerca da Resolução CONAMA 401/08

Sobre o conhecimento a respeito dos riscos que o descarte incorreto de pilhas e baterias pode causar ao meio ambiente e à saúde humana, a grande maioria com 93,94% dos entrevistados afirmam que tem algum conhecimento dos riscos à saúde e ao meio ambiente, que o descarte incorreto de pilhas e baterias, pode causar, conforme mostra o gráfico a seguir (figura 14):

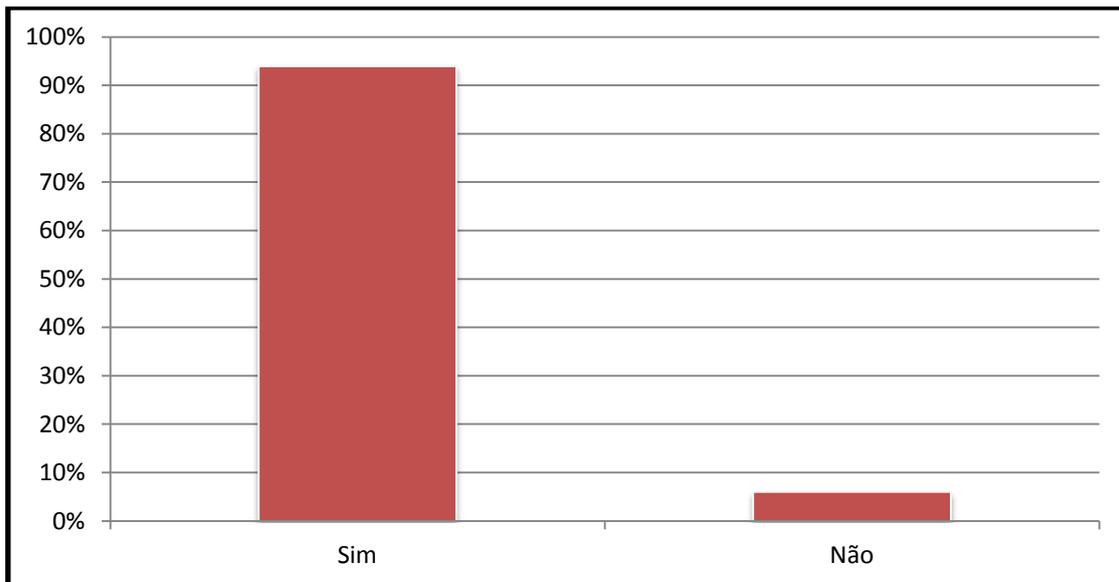


Figura 14: Conhecimento do entrevistado acerca dos danos causados pelo descarte incorreto das pilhas e baterias

Analisando os dados obtidos com a aplicação dos questionários, pode-se destacar três pontos como mais importantes para esse fundamentação deste trabalho, sendo o primeiro a informação que 71,21% dos entrevistados descartam as pilhas e baterias no lixo de casa, pois não conhecem nenhum ponto de coleta na cidade. Apenas 23,48% conhecem algum local de coleta desse material. O segundo ponto relevante está relacionado com a porcentagem onde pouco mais da metade dos entrevistados já ouviram falar da Resolução 401/08 CONAMA. E o terceiro, quase 94% possuem algum conhecimento dos riscos que o descarte incorreto de pilhas e baterias pode trazer ao meio ambiente e à saúde humana, mas mesmo assim descartam de forma incorreta suas pilhas e baterias usadas.

Em 2009, Cláudia Roberta de Oliveira realizou um trabalho em escolas públicas e privadas na cidade de Campina Grande-PB, intitulado “Descarte de Pilhas e Baterias: Um Estudo de Caso Prático com Enfoque em Educação Ambiental”. Aplicou questionários aos alunos acerca dos conhecimentos sobre o descarte de pilhas e baterias, e realizou palestras a fim de informar os alunos os riscos do descarte incorreto desse material. Pôde constatar que nas escolas particulares o nível de conscientização foi bastante elevado em relação ao da escola pública. Percebeu que os alunos nas escolas particulares eram mais interessados no assunto, e tiveram maior participação em eventos que realizou. Ela concluiu que o fator socioeconômico influencia na educação escolar, principalmente no que diz respeito a Educação Ambiental. Verificou a necessidade de enfatizar o tema nas escolas, afim de formar cidadãos mais conscientes nos assuntos ambientais.

3.2 PARTE 02 - QUESTIONÁRIOS APLICADOS NAS LOJAS DE COMERCIALIZAÇÃO DE APARELHOS NA CIDADE

Questionados sobre a quantidade aproximada de aparelhos celulares vendidos mensalmente, 30% confirmaram que são comercializados menos de 300 aparelhos por mês em suas lojas, 50% dos entrevistados afirmaram que eram vendidos em seus estabelecimentos entre 300 e 600 aparelhos, 10% dos entrevistados disseram quem eram vendidos entre 600 e 1000 aparelhos, outros 10% informaram que era vendidos mais de 1000 aparelhos, conforme consta no gráfico a seguir (figura 15):

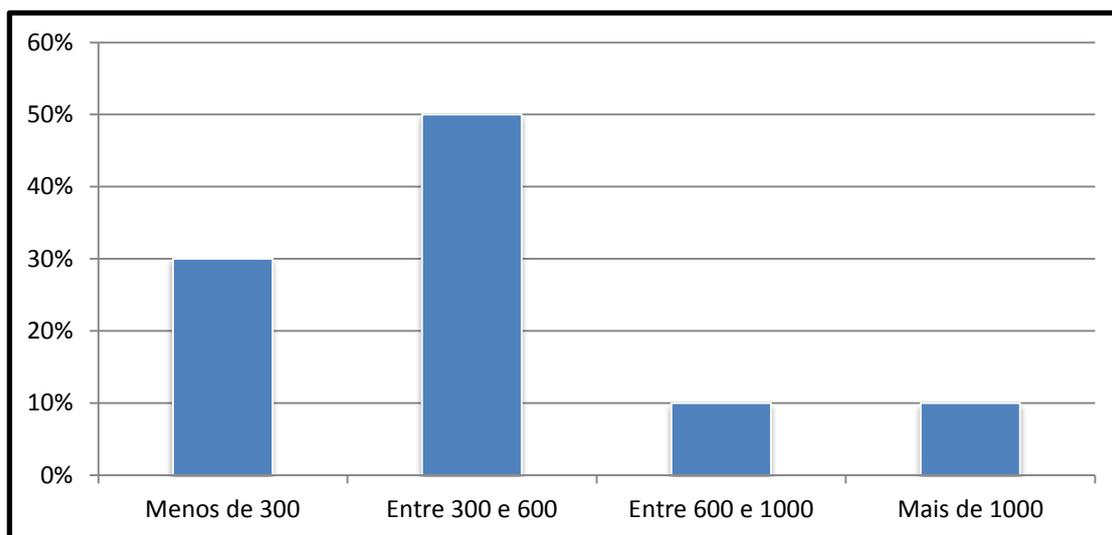


Figura 15: Quantidade de celulares vendidos mensalmente nas lojas

Com relação à venda de aparelhos celulares em épocas de promoção no comércio local, pode-se constatar que os números aumentam consideravelmente. 20% dos entrevistados confirmam que vendem menos de 300 aparelhos nesses períodos, 10% informou que vende entre 300 e 600 aparelhos celulares, 30% dos entrevistados disseram que as vendas nesse período aumentam e passam a vender entre 300 e 600 aparelhos por mês, e 40% dos entrevistados afirmam que em épocas de promoção, vendem mais de 1000 aparelhos por mês, como ilustra o gráfico seguinte (figura 16):

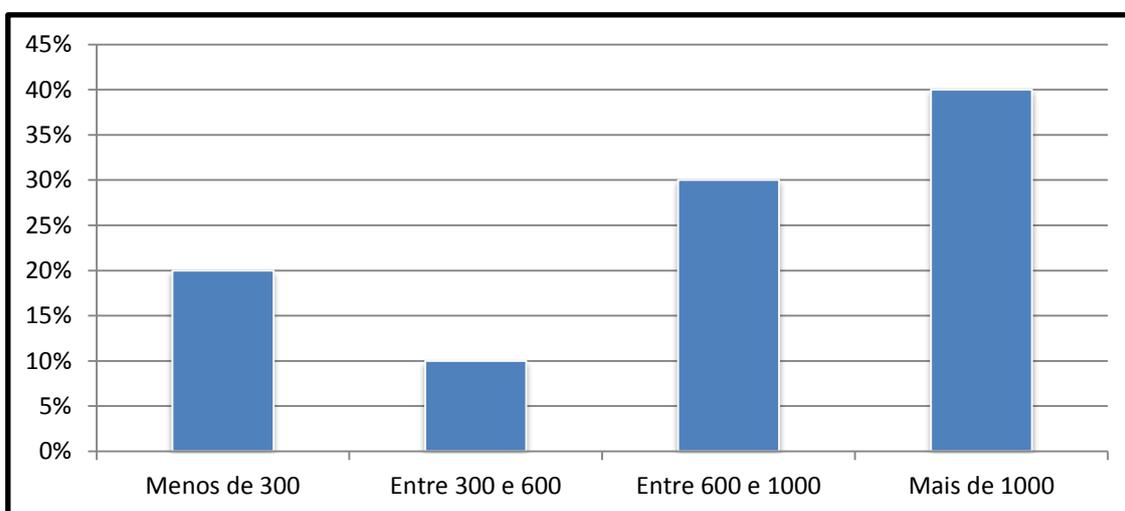


Figura 16: Quantidade de celulares vendidos em épocas promocionais

Foi questionado também se havia a presença de urnas coletoras de pilhas e baterias nos estabelecimento, e sobre o recebimento destes materiais usados, em cumprimento ao Art. 4º da Res. 401/08 do CONAMA:

“Art. 4º - Os estabelecimentos que comercializam os produtos mencionados no art. 1º, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores”;

Bem como o encaminhamento do material recolhido para destinação adequada, em cumprimento ao Art. 6º da mesma Resolução:

“Art. 6º As pilhas e baterias mencionadas no art. 1º, nacionais e importadas, usadas ou inservíveis, recebidas pelos estabelecimentos comerciais ou em rede de assistência técnica autorizada, deverão ser, em sua totalidade, encaminhadas para destinação ambientalmente adequada, de responsabilidade do fabricante ou importadora”.

Observa-se no gráfico abaixo (figura 17) que apenas 50% dos estabelecimentos onde foram realizadas os questionários possuem urnas coletoras de pilhas e baterias usadas:

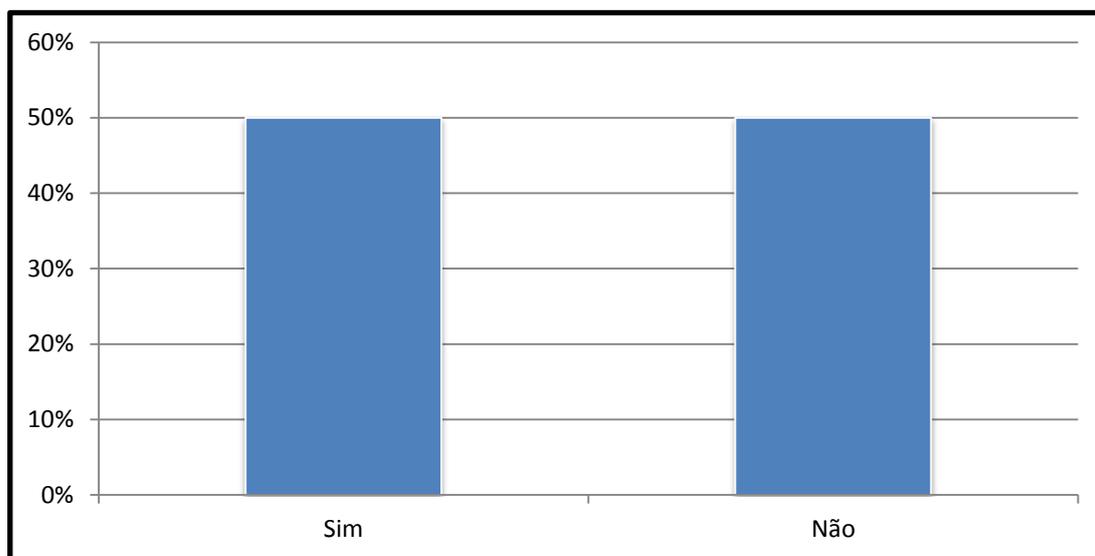


Figura 17: Presença de urnas coletoras nos estabelecimentos

Ou seja, das 04 lojas das operadoras de telefonia móvel que foram visitadas, apenas 02 apresentam urnas coletoras (figura 18), mas em ambas ainda não foi recolhido material, ou seja, o material está guardado dentro das urnas, à espera do recolhimento adequado. Das 04 lojas de comércio varejista que foram visitadas, nenhuma possui urnas coletora pilhas e baterias. E por fim, das 02 lojas de conserto de celulares visitadas, ambas não possuem urnas coletoras, mas guardam todo o material usado em caixas de papelão ou sacos plásticos, e encaminham para a prefeitura, que guarda esse material em tonéis de ferro localizados nos fundos do prédio da Secretaria do Meio Ambiente na cidade, à espera de um fim adequado.



Figura 18: Registro fotográfico de urnas presentes nas lojas de telefonia celular na cidade.
(Fonte: Próprio autor, 2013)

Quanto ao conhecimento acerca da Resolução CONAMA 401/08, 90% dos entrevistados afirmam conhecer a Resolução, e apenas 10% nunca ouviram falar na referida lei, como mostra o gráfico a seguir (figura 19):

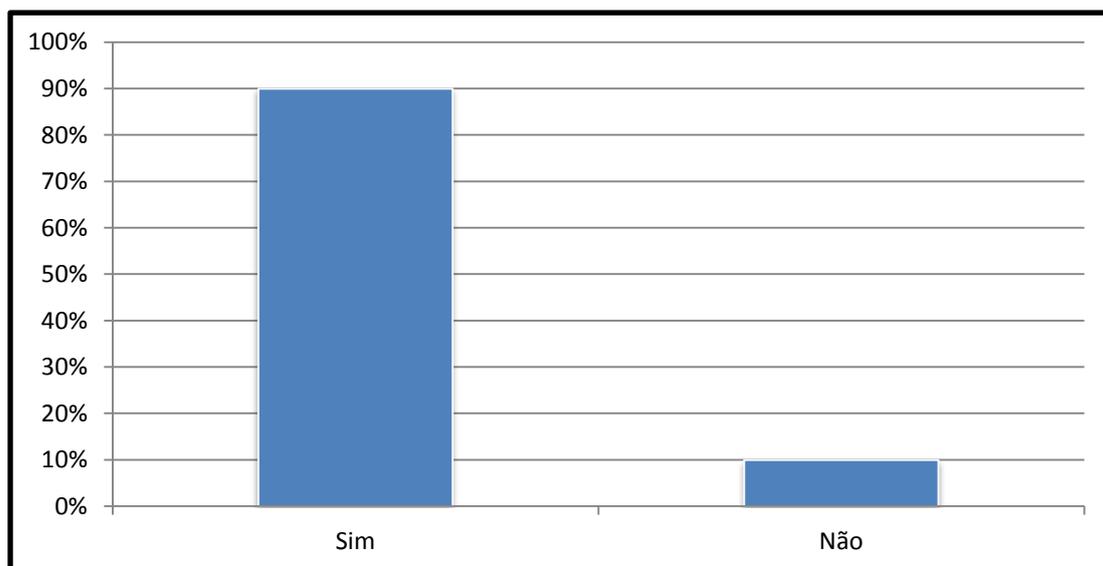


Figura 19: Conhecimento dos entrevistados a respeito da Resolução CONAMA 401/08

Questionados sobre o local onde descarta seu celular antigo, 70% dos entrevistados responderam que conhecem pontos de coleta na cidade e o descartam nesses locais, e 30% descartam seu celular antigo no lixo de casa, pois afirmaram desconhecer qualquer ponto de coleta na cidade, como ilustra o gráfico seguinte (figuras 20 e 21):

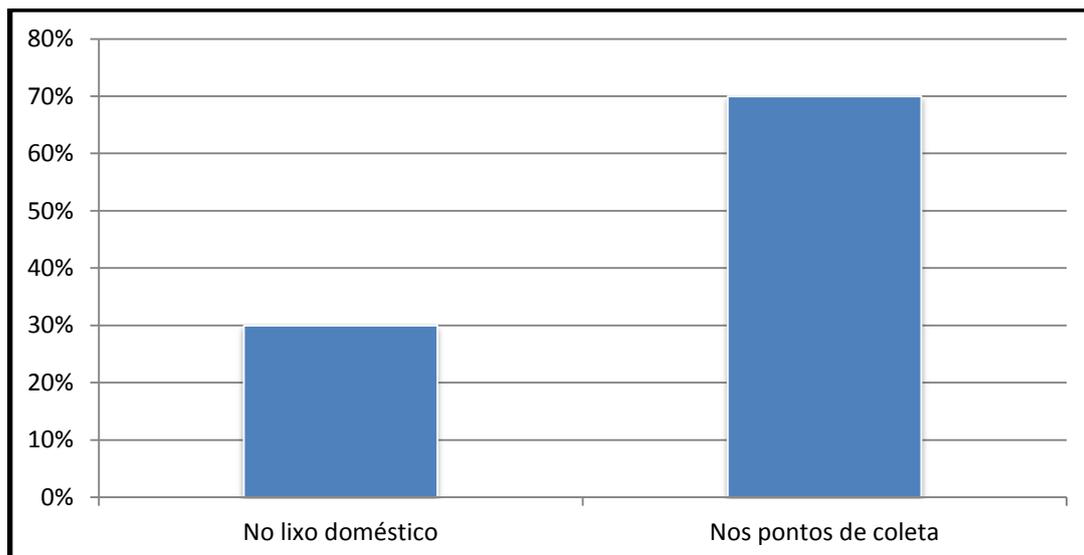


Figura 20: Forma como o entrevistado descarta seu celular antigo

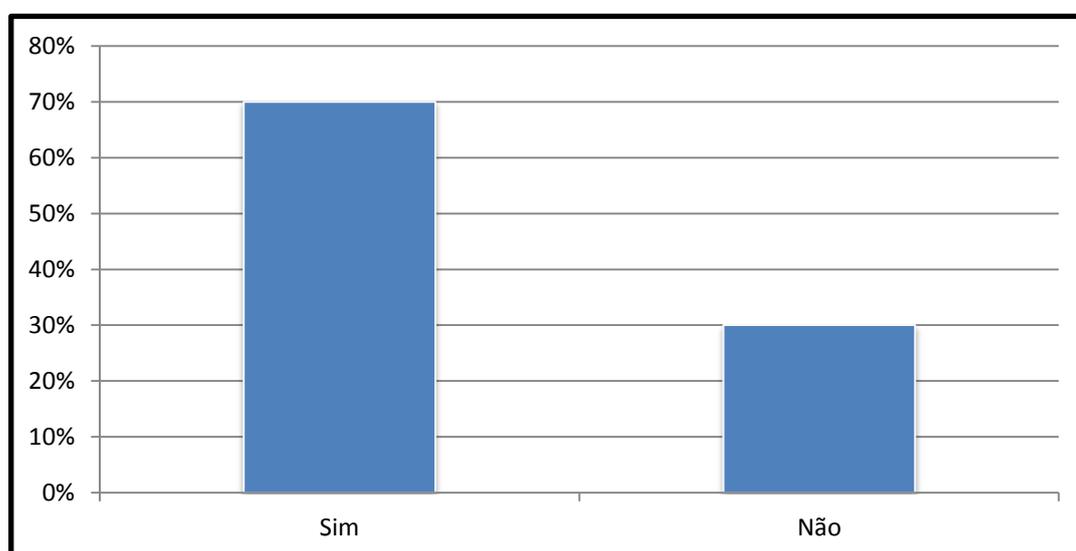


Figura 21: Conhecimento dos entrevistados sobre algum ponto de coleta na cidade

Todos os entrevistados afirmaram conhecer alguns riscos que o descarte incorreto das pilhas e baterias pode causar à saúde e ao meio ambiente. Observando os dados coletados na pesquisa, podem-se destacar dois pontos relevantes, sendo o primeiro o fato de que todos os entrevistados sabem os riscos que o descarte incorreto de pilhas e baterias pode causar, mesmo assim, 30% descartam seus celulares antigos no lixo de casa, afirmando não conhecer nenhum ponto de coleta na cidade. O outro ponto é o fato de apenas 50% dos estabelecimentos possuírem urnas coletoras para recolhimento de pilhas e baterias usadas, ou seja, estão cumprindo o que determina a Resolução CONAMA 401/08, que estabelece que os pontos de venda e autorizadas para consertos de aparelhos devem conter urnas coletoras para um adequado encaminhamento do material.

SILVA, B. D. da, OLIVEIRA, F. C. e MARTINS, D. L., em um trabalho realizado em 2007, intitulado “Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil”, na cidade de Santo André-SP, fizeram entrevistas em lojas comerciais na cidade, acerca do conhecimento dos riscos

ambientais ocasionados pelo lixo eletrônico. Em todas as 06 lojas onde realizaram as entrevistas, seus proprietários afirmaram que não tinham conhecimento dos riscos causados ao meio ambiente e não conhecem os riscos de contaminação aos humanos. Podendo-se perceber que, claramente, não há interesse na questão ambiental nesse quesito.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fato que a tecnologia é indispensável na vida das pessoas, nos dias atuais. E de acordo com os dados observados no estudo, a tendência é o avanço tecnológico ser cada vez mais rápido. A criação do celular foi há apenas, exatos 40 anos. E durante esse pouco tempo, muitos avanços já ocorreram. Essa pesquisa foi realizada com a intenção de impactar a população local sobre o perigo que está por vir, ou seja, o número preocupante de lixo tecnológico que será descartado nos próximos anos.

A troca de celulares ocorre com muita frequência nos dias atuais, na busca por aparelhos mais modernos e com inúmeras funções. Na verdade, os usuários de telefonia devem estar atentos à forma como descartam seus antigos aparelhos. Mais de 70% dos usuários entrevistados afirmam que descartam seus aparelhos antigos no lixo de casa, juntamente com o lixo comum, pois desconhecem a existência de pontos de coleta na cidade, mesmo a grande maioria afirmar que tem alguma noção dos riscos à saúde que uma bateria pode causar.

Observando esse ponto de vista, conclui-se que a população local ainda está muito desinformada a respeito desse tema tão importante para a saúde pública. O estudo foi feito apenas com base no descarte de pilhas e baterias usadas, ou seja, materiais de pequeno porte, e de uso comum. Isso remete a refletir acerca do descarte de quantidades absurdas de outros materiais eletrônicos, na cidade.

O que falta também são ações que incentivem o descarte correto do material estudado, enfatizando os riscos à saúde humana e ao meio ambiente. A ideia que se tem é que falta interesse tanto da população, quanto de empresas e órgãos públicos, para interagirem e encontrar a resolução o problema.

Os estabelecimentos que comercializam celulares deveriam estar preparados e equipados com as urnas coletoras, mas como foi observado, a lei não está sendo cumprida, tanto por parte dos usuários de telefonia, como dos locais que comercializam aparelhos celulares. E assim, o lixo está sendo descartado juntamente com lixo comum, acumulado no “lixão” da cidade, e o meio ambiente continuará a ser prejudicado até que se tomem as medidas necessárias para a solução do problema.

Uma sugestão viável é a ampliação da Educação Ambiental nas escolas, de forma mais intensiva, enfatizando que a mudança pode começar se cada pessoa fizer a sua parte, mostrando a realidade dos problemas ambientais que o planeta enfrenta de forma clara e objetiva.

5 REFERÊNCIAS

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br> - Acesso em 29/03/13

BRASIL, Código De Meio Ambiente Do Município De Patos E Dispõe Sobre O Sistema Municipal De Meio. Lei municipal 3.486/06, de 09 de maio de 2006.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil. Promulgada em 05 de outubro, 1988.

BRASIL, Ministério da Educação e Desporto. PRONEA – Programa Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 2005.

BRASIL, Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 27 de abril, 1999.

BRASIL, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 -.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 29/03/13.

IDC – International Data Corporation. Disponível em: <http://www.br.idclatin.com> - Acesso em 28/03/13

OLIVEIRA, C. R. Descarte de Pilhas e Baterias: Um Estudo de Caso Prático com Enfoque em Educação Ambiental. Campina Grande-PB, 2009. Disponível em: <http://quimica.cct.uepb.edu.br/MONOGRAFIAS/educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental/CI%C3%A1udia%20Roberta%20de%20Oliveira%20-%20DESCARTE%20DE%20PILHAS%20E%20BATERIAS%20UM%20ESTUDO%20DE%20CASO%20PR%C3%81TICO%20COM%20ENFOQUE%20EM%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL.pdf>. Acesso em 08/04/13.

ONU (Organização das Nações Unidas) – Disponível em: <http://www.onu.org.br> - Acesso em 29/03/13

PNUMA – Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente. Relatório Recycling - From E-Waste to Resources, 2010. Disponível em: http://www.unep.org.br/publicacoes_detalhar.php?id_publici=80. Acesso em 28/03/13

SILVA, B. D. da; OLIVEIRA, F. C.; MARTINS, D. L. Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil, Santo André-SP, 2007. Disponível em: http://lixoeletronico.org/system/files/lixoeletronico_02.pdf. Acesso em 08/04/13

ANEXOS

ANEXO 01

Questionário aplicado aos usuários de telefonia celular

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS CAMPUS PATOS-PB</p>	
QUESTIONÁRIO PARA TRABALHO MONOGRÁFICO		
DESTINO FINAL DO LIXO TECNOLÓGICO: APARELHOS CELULARES, ACESSÓRIOS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE PATOS-PB		
1) Sexo () Masculino () Feminino		
2) Nível de escolaridade () Ensino Fundamental () Ensino Médio () Curso Superior 2.2. Completo? () Sim () Não () Cursando		
3) Renda familiar () 1 salário mínimo () 2 salários mínimos () 3 ou mais salários mínimos		
4) Quantos aparelhos celulares o(a) senhor(a) possui? () 1 () 2 () 3 () 4 () mais de 4		
5) Quantas pessoas na sua casa utilizam aparelhos celulares? () 1 () 2 () 3 () 4 () mais de 4		
6) Com que frequência o(a) senhor(a) troca de aparelho celular? () 6 meses () 1 ano () 2 anos () 3 anos () mais de 4 anos		
7) Onde o(a) senhor(a) descarta seu celular antigo? () No lixo de casa () Em qualquer terreno () Nos pontos de coleta		
8) O(A) senhor(a) conhece algum ponto de coleta na cidade? () Sim () Não		
9) O(A) senhor(a) já ouviu falar na Resolução do CONAMA 401/2008 (de descarte ambientalmente adequado de pilhas e baterias)? () Sim () Não		
10) O(A) senhor(a) tem conhecimento dos riscos que o descarte incorreto de pilhas e baterias pode trazer ao meio ambiente e às pessoas? () Sim. Podem causar doenças. () Não. Não fazem mal algum.		
Obrigada pela participação!		

ANEXO 02

Questionário aplicado nos estabelecimentos que comercializam aparelhos celulares

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS CAMPUS PATOS - PB</p>	
<p>QUESTIONÁRIO PARA TRABALHO MONOGRÁFICO DESTINO FINAL DO LIXO TECNOLÓGICO: APARELHOS CELULARES, ACESSÓRIOS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE PATOS-PB</p>		
<p>1) Nome do estabelecimento comercial (loja) visitado: _____</p>		
<p>2) Cargo exercido pela pessoa entrevistada: () Gerente () Sub-gerente () Vendedor () Outros, especificar _____</p>		
<p>3) Quantos aparelhos celulares são vendidos, por mês, aproximadamente, em sua loja? () menos de 300 () entre 300 e 600 () entre 600 e 1000 () mais de 1000</p>		
<p>4) Em épocas de promoção, quantos aparelhos são vendidos por mês? () menos de 300 () entre 300 e 600 () entre 600 e 1000 () mais de 1000</p>		
<p>5) Na loja, existe urna coletora de lixo tecnológico, em especial, para celulares e baterias? () Sim () Não</p>		
<p>6) O(A) senhor(a) já ouviu falar na Resolução do CONAMA 401/2008 (descarte ambientalmente adequado de pilhas e baterias)? () Sim () Não</p>		
<p>7) Onde o(a) senhor(a) descarta seu celular antigo? () No lixo de casa () Em qualquer terreno () Nos pontos de coleta</p>		
<p>8) O(A) senhor(a) conhece algum ponto de coleta na cidade? () Sim () Não</p>		
<p>9) O(A) senhor(a) tem conhecimento dos riscos que o descarte incorreto de pilhas e baterias pode trazer ao meio ambiente e às pessoas? () Sim. Podem causar doenças. () Não. Não fazem mal algum.</p>		
<p>Obrigada pela participação</p>		

ANEXO 03

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Pesquisadores responsáveis:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Alves Soares (Professor Orientador) e

Andrezza Dayse Gomes de Lucena Costa (Bióloga).

Telefones para contato: (83) 3511-3072 / (83) 3511-3045.

Sua colaboração é importante e necessária para o desenvolvimento da pesquisa, porém sua participação é voluntária.

A pesquisa intitulada: **DESTINO FINAL DO LIXO TECNOLÓGICO: APARELHOS CELULARES, ACESSÓRIOS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE PATOS-PB** avaliará o conhecimento dos usuários de telefonia celular na cidade de Patos-PB a respeito da legislação ambiental e do descarte correto desse tipo de material. Terá ainda como objetivo analisar o conhecimento da população sobre os problemas à saúde humana e ao ambiente que descarte incorreto desse tipo de lixo pode causar. A pesquisa será realizada por meio de um questionário semiestruturado contendo perguntas gerais sobre o descarte de Aparelhos Celulares e Acessórios;

→Será garantido o anonimato e o sigilo das informações, além da utilização dos resultados exclusivamente para fins científicos;

→Você poderá solicitar informações ou esclarecimentos sobre o andamento da pesquisa em qualquer momento com o pesquisador responsável;

→Sua participação não é obrigatória, podendo retirar-se do estudo ou não permitir a utilização dos dados em qualquer momento da pesquisa;

→Sendo um participante voluntário, você não terá nenhum pagamento e/ou despesa referente à sua participação no estudo;

→Os materiais utilizados para coleta de dados serão armazenados por 5 (cinco) anos, após descartados, conforme preconizado pela Resolução CNS no. 196, de 10 de outubro de 1996.

Eu, _____, natural de _____ - _____, nascido em: ____/____/____ como voluntário(a) da pesquisa, afirmo que fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) sobre a finalidade e objetivos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos. Meu nome não será divulgado de forma alguma, e terei a opção de retirar meu consentimento a qualquer momento.

Patos-PB, _____ de _____ de 2013.

Funcionário da loja

Pesquisador

ANEXO 04

Termo de Autorização para Registros Fotográficos e Utilização dos Dados Coletados para Fins Científicos



Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas
Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas



Srs. Pesquisadores responsáveis:
Prof. Dr. Carlos Eduardo Alves Soares (Professor Orientador) e
Andrezza Dayse Gomes de Lucena Costa (Bióloga).

Pelo presente TERMO DE AUTORIZAÇÃO expressamos o interesse deste estabelecimento (nome) _____ em viabilizar a execução da pesquisa intitulada: DESTINO FINAL DO LIXO TECNOLÓGICO: APARELHOS CELULARES, ACESSÓRIOS E BATERIAS NO MUNICÍPIO DE PATOS-PB. Essa pesquisa avaliará o conhecimento dos usuários de telefonia celular na cidade de Patos-PB a respeito da legislação ambiental e do descarte correto desse tipo de material, por meio de questionários e do registro fotográfico da forma de descarte deste estabelecimento para pilhas, baterias e celulares. Tais registros serão feitos com finalidade exclusiva para uso no Projeto de Pesquisa supra citado de aluno concluinte 2012.2 do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (Noturno) da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.

Patos-PB, ___ de _____ de 2013

Assinatura do Gerente ou responsável

Título	Título	Título
(calibri 11, normal, espaçamento simples, antes 0, depois 0, justificado) xxxxxxxxxx	xxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxx



Figura 1: Legenda. . (calibri 11, normal, simples, espaçamento antes 0, depois 12, justificado)

Quadro 1: Legenda. (calibri 11, normal, simples, espaçamento antes 12, depois 0, justificado)



Agradecimentos

NÃO DEVEM SER APRESENTADOS AGRADECIMENTOS NESTA FASE PARA EVITAR IDENTIFICAÇÃO DOS AUTORES. PODEM SER INCLUÍDOS NA REVISÃO FINAL.

Referências

Orientações gerais:

- Não utilizar et al. / e cols. Na lista de referências, apenas ao longo do texto. Mesmo que sejam mais que 3 autores.
- Utilizar negrito para destaque
- Abreviar primeiros nomes dos autores, exceto no caso de autores distintos com publicação no mesmo ano.
- Somente utilizar traços inferiores quando: 1º) os autores forem TODOS iguais e quando não houver quebra de página entre as duas referências.

- Indicar por AUTOR1, ANO, AUTOR2, ANO, AUTORES, ANO... os trabalhos dos autores, salvo se o trabalho é citado indiretamente e não facilite a identificação dos autores. Na revisão final estes dados devem se incluídos.

- Utilizar “;” para separar os autores. Nunca “e” ou “&”

- Criar apenas uma quebra de parágrafo entre cada referência. (isto é, não inserir espaços desnecessários entre as referências)

Mais de 3 autores:

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; **Título Livro com mais de 3 autores.** Cidade: Editora. Ano.

Artigo periódico:

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. Título do artigo. **Título do periódico**, vol. 1, n.1, p. 1-25, mês-mês (meses são opcionais) Ano.

Exemplo de artigo em periódico

CAMPBELL, J. D. Illness is a Point of View: The Development of Children’s Concepts of Illness. **Child Development**, V. 46, p.92-100, 1975.

Trabalho em congresso

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; **Título Trabalho.** In: Nome_do_evento, Cidade do evento, Ano_do_Evento. Atas...(ou anais, ou caderno de resumos ou proceedings of, sempre acompanhados de ...), Cidade_da_editora: Editora (Sempre omitir o escrito editora). Ano-de_publicação. (Meio_de_publicação)

GOUVEIA, A.A.; LABURÚ, C.E. A aprendizagem da representação dos circuitos elétricos mediada por símbolos-ponte. In: V Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. Baurú, 2005. NARDI, R. BORGES, O. (Orgs.) **Atas...** Baurú: ABRAPEC, 2005. (CD-ROM).

Livro

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. **Título Livro:** subtítulo do livro (se houver). Cidade: Editora. Ano.

Capítulo de livro:

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR Título do capítulo
In: SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR (Orgs.). **Título Livro**. Cidade: Editora. Ano. p. página inicial-página final.

Revista eletrônica

Periódico eletrônico

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. Título Artigo.
Título da Revista Eletrônica. Volume, Número, p. página inicial-página final. Disponível em <sítio>. Acesso em Dia/Mês/Ano.

Livro eletrônico

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. **Título Livro Eletrônico**. Cidade: Editora. Ano. Disponível em <sítio>. Acesso em Dia/Mês/Ano.

Tese ou dissertação

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR;. **Título da tese**: Subtítulo da tese. Ano da defesa.
Números de páginas (ou folhas) 100 p. Dissertação ou tese (Grau obtido) – Instituto ou programa de pós graduação, Cidade, ano.

Exemplo de dissertação

ARAUJO, U.A.M. Máscaras inteiriças Tukúna: possibilidades de estudo de artefatos de museu para o conhecimento do universo indígena. 1985. 102 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, 1986.

Trabalho de congresso

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. Título do trabalho. Nome do congresso, ano, Cidade do congresso, **Título da publicação do congresso...** (e.g. **Anais... Atas...; Caderno de Resumos...**; Abstract of...) utilizar ... ,p. 1-25, Ano. Meio de publicação se não for impresso, observar exemplo)).

Exemplos de trabalhos em congresso

FULANO, F.C.; BELTRANO, M.C. Um exemplo de citação. In: I Congresso Brasileiro de exemplos de citação, 2011, Rio de Janeiro. Anais... p. 9-32, 2011. (CD-ROM).

GOUVEIA, A.A.; LABURÚ, C.E. A aprendizagem da representação dos circuitos elétricos mediada por símbolos-ponte. In: V Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. Baurú, 2005. NARDI, R. BORGES, O. (Orgs.) **Atas...** Baurú: ABRAPEC, 2005. (CD-ROM).

Recebido em, aceito em