



UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ - UNIVALI  
MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA AMBIENTAL  
DISCIPLINA ESTUDO DE CASO

AUDITORIA AMBIENTAL: RESÍDUOS ELETRO-ELETRÔNICOS

CLAUDETE GORCZEVSKI CHIOCHETTA  
GUSTAVO HENRIQUE FARIA  
MARIA CECÍLIA MIOTTO  
MICHELI DUARTE DE PAULA COSTA  
RODOLPHO CESAR TONINELLO  
VANESSA MAFRA PIO

Supervisor da Disciplina: Prof. Dr. João Luiz  
Carvalho

Supervisor Acadêmico: Prof. Dr. João Luiz  
Carvalho

Itajaí  
2010

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Contextualização do problema.....	1
1.2 Novas abordagens das Políticas Ambientais.....	4
1.3 Dinâmica de produção, consumo, descarte e ambiente frente aos resíduos eletro-eletrônicos .....	4
1.4 Resíduos eletro-eletrônicos no mundo e a relação com o ambiente .....	6
1.5 Auditoria ambiental .....	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo geral .....	8
2.2 Objetivos específicos .....	8
3. METODOLOGIA.....	9
3.1 Área de estudo .....	9
3.2 Coleta de dados .....	9
3.3 Participantes .....	10
3.4 Definição de amostragem para cada população (gestor, docentes, funcionários e alunos):.....	10
4. RESULTADOS .....	12
4.1 Centro de Ciências Sociais e Jurídicas - CEJURPS .....	12
4.2 Centro de Ciências da Saúde - CCS.....	19
4.3 Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar.....	26
4.4 Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão – CECIESA - G .....	33
4.5 Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer – CECIESA - C .....	40
4.6 Centro de Ciências Humanas - CCH .....	47
4.7 Funcionários Docentes.....	54
4.8 Funcionários Administrativos.....	61
4.9 Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI .....	68
5. DISCUSSÃO .....	71
5.1 Discentes .....	71
5.2 Funcionários Docentes.....	72
5.3 Funcionários Administrativos.....	74

5.4 Universidade do Vale do Itajaí – Gestor.....	75
6. CONCLUSÃO.....	77
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	78

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, <i>campus</i> de Itajaí (Fonte: www.univali.br).	9
Figura 2. A) Funcionário administrativo sendo auditado. B) Funcionário docente sendo auditado.	10
Figura 3. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.	13
Figura 4. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.	14
Figura 5. Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.	15
Figura 6. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.	16
Figura 7. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.	16
Figura 8. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.	17
Figura 9. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.	17
Figura 10. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.	18
Figura 11. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.	18
Figura 12. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências da Saúde.	20
Figura 13. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências da Saúde.	21
Figura 14. Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.	22
Figura 15. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.	23
Figura 16. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.	24

Figura 17. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências da Saúde que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.....	24
Figura 18. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências da Saúde que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.....	24
Figura 19. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.....	25
Figura 20. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências da Saúde que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.....	25
Figura 21. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar.....	27
Figura 22. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências da Saúde.....	28
Figura 23. Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar .....	29
Figura 24. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar .....	30
Figura 25. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar .....	30
Figura 26. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos. ....	31
Figura 27. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.....	31
Figura 28. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar .....	32
Figura 29. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante. ....	32
Figura 30. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.....	34
Figura 31. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.....	35
Figura 32. Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.....	36
Figura 33. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão .....	37
Figura 34. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.....	37

Figura 35. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.....	38
Figura 36. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.....	38
Figura 37. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão.....	39
Figura 38. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.....	39
Figura 39. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.....	41
Figura 40. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.....	42
Figura 41. Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.....	43
Figura 42. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.....	44
Figura 43. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.....	44
Figura 44. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.....	45
Figura 45. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.....	45
Figura 46. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.....	46
Figura 47. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos velhos para o fabricante.....	46
Figura 48. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Humanas.....	48
Figura 49. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Humanas.....	49
Figura 50. Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Humanas.....	50
Figura 51. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Humanas.....	51

Figura 52. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Humanas .....	51
Figura 53. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Humanas que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.....	52
Figura 54. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Humanas que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.....	52
Figura 55. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Humanas .....	53
Figura 56. Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Humanas que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.....	53
Figura 57. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos nas residências do corpo docente da UNIVALI. ....	55
Figura 58. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos do corpo docente da UNIVALI. ....	56
Figura 59. Equipamentos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências do corpo docente da UNIVALI. ....	57
Figura 60. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências do corpo docente da UNIVALI. ....	58
Figura 61. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista do corpo docente da UNIVALI. ....	58
Figura 62. Porcentagem de funcionários da UNIVALI que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.....	59
Figura 63. Porcentagem de docente da UNIVALI que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum. ....	59
Figura 64. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos docentes da UNIVALI. ....	60
Figura 65. Porcentagem de docentes da UNIVALI que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante. ....	60
Figura 66. Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos nas residências dos funcionários administrativos da UNIVALI. ....	62
Figura 67. Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos dos funcionários administrativos da UNIVALI.....	63
Figura 68. Equipamentos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos funcionários administrativos da UNIVALI.....	64
Figura 69. Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos funcionários administrativos da UNIVALI.....	65

Figura 70. Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos funcionários administrativos da UNIVALI.....	65
Figura 71. Porcentagem dos funcionários administrativos da UNIVALI que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos. ....	66
Figura 72. Porcentagem dos funcionários administrativos da UNIVALI que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.....	66
Figura 73. Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos funcionários administrativos da UNIVALI.....	67
Figura 74. Porcentagem dos funcionários administrativos da UNIVALI que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.....	67
Figura 75. A) Vista externa do depósito da UNIVALI. B) Vista interna do piso térreo e o do andar superior do depósito da UNIVALI.....	68
Figura 76. A e B) Computadores no andar superior do depósito da UNIVALI. C e D) Computadores no piso térreo da UNIVALI. ....	69

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Contextualização do problema**

O problema dos resíduos sólidos tem sido apontado como um dos mais graves da atualidade. A escassez cada vez maior de áreas pra implantação de novos aterros, aliadas às limitações existentes para recuperação dos materiais não renováveis, o baixo grau de implantação de novas alternativas de tratamento e reciclagem, representam hoje um grande desafio, sobretudo para os países em desenvolvimento (Rodrigues, 2007). Entre os resíduos sólidos urbanos produzidos há um tipo específico, que merece nossa atenção, os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos ao fim de seu ciclo de vida, também denominados resíduos tecnológicos (Rodrigues, 2003).

As prioridades na gestão dos resíduos sólidos urbanos devem ser primeiramente a minimização da geração desses resíduos, através de mudanças de hábito de consumo e a produção de produtos com menor quantidade de material e com maior facilidade de reciclagem. Posteriormente a preocupação deve se voltar para a sua destinação: reciclagem, incineração e disposição, nesta ordem (Valle, 1995).

Não se sabe a quantidade exata de lixo eletrônico existente no Brasil, estima-se que o país produz cerca de 2,6kg/habitante/ano (Rodrigues, 2007). Estimativas feitas a partir do “Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais”, divulgado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), constataram que em Minas Gerais, são descartadas, por ano, cerca de 40 mil toneladas de materiais metálicos integrantes dos resíduos eletroeletrônicos (REEs) provenientes de telefones celulares e fixos, aparelhos de televisão, computadores, rádios, máquinas de lavar roupa, geladeiras e freezers. Segundo Widmer *et al.*, (2005) nos últimos quinze anos tem se observado um incremento na geração de resíduos originados pela descartabilidade de bens de consumo duráveis e em especial de produtos eletrônicos e elétricos de consumo. Sendo apontados como principais fatores deste incremento a rápida inovação tecnológica, redução do tempo de vida útil destes produtos associados à criação de novas necessidades (Cooper, 2005).

Em 2001, a quantidade de resíduo elétrico e eletrônico gerado no EUA foi estimada em 2.26 milhões de toneladas e dentre eles os principais itens eram: a) produtos de vídeo com TVs, VCRs e combinações de TV e VCR; b) produtos de áudio e c) produtos de informação, como computadores (Lee *et al.*, 2007). No caso da União

Européia, estima-se que a quantidade seja algo entorno de 5 milhões de toneladas (Lee et al., 2007).

Cobbing (2008) calculou que os computadores, telefones celulares e aparelhos de televisão contribuirão 5,5 milhões de toneladas para o lixo eletrônico em 2010, subindo para 9,8 milhões de toneladas em 2015. Nos países ricos, o e-lixo como é chamado, pode constituir cerca de 8% em volume de resíduos sólidos urbanos (Robinson, 2009).

Sob o ponto de vista ambiental, o lixo eletrônico se configura em um grave problema, desde a sua produção até o seu descarte; o que fez surgir uma necessidade de se adotar medidas sustentáveis ao padrão de consumo (Barba-Gutiérrez et al., 2008). A contaminação do solo se dá usualmente pela disposição, de forma imprópria, desses resíduos. O maior risco da contaminação do solo por substâncias poluentes está no fato dessas substâncias poderem ser arrastadas pelas águas superficiais e subterrâneas até distâncias que se encontrem fora das áreas sob controle e monitoramento, gerando uma pluma de contaminação cuja remediação será custosa e demorada. Por essa razão o estudo da contaminação do solo e as soluções adotadas para evitá-la estão quase sempre relacionados com a contaminação das águas.

De acordo com Widmer *et al.* (2005) os REEs genericamente, podem conter mais de mil substâncias diferentes, muitas das quais são altamente tóxicas tais como chumbo, mercúrio, arsênico, cádmio, cromo hexavalente e os retardantes de chama bromados e halogenados, que geram dioxinas e furanos quando incinerados. Entre os metais encontrados no REEs, alguns são valiosos, como ouro, paládio, platina e prata, oriundos de placas de circuito impresso presente em computadores pessoais e telefones celulares (Lee *et al.*, 2007). As substâncias mais problemáticas, do ponto de vista ambiental e da saúde humana, presentes nos REEs, são os metais pesados, os gases de efeito estufa, como os clorofluorocarbonetos (CFC), utilizados em aparelhos antigos de refrigeração, as substâncias halogenadas, bifenilas policloradas (PCB's), cloreto de polivinila (PVC) e os retardantes de chama bromados (PBB e PBBE) e o arsênio.

Para serem produzidos, os computadores e outros aparelhos consomem uma enorme quantidade de recursos naturais, água e energia. Como exemplo, podemos citar o consumo de água para se produzir um único *laptop*: 50.000 litros de água. Se considerarmos que a vida útil desses equipamentos é muito curta (tempo de vida médio de um computador: 3 a 4 anos; tempo de vida médio de um aparelho celular: 1 a 2

anos), é possível avaliar a quantidade imensa de lixo que o descarte de eletrônicos significa, e que tende a piorar cada vez mais com o passar dos anos. Porém, o pior fator de poluição do chamado e-lixo é seu conteúdo, faz parte de sua composição diversos metais pesados, como o chumbo, o cádmio, mercúrio e vários outros elementos tóxicos. Por isso, é considerado um resíduo perigoso e precisa de tratamento adequado, pois, se não for destinado da forma correta, pode causar sérios danos à saúde humana, bem como ao meio ambiente. (GEA, 2010).

No Brasil, a questão de resíduos sólidos apresenta um sério problema a ser解决ado, com crescentes volumes gerados, disposição inadequada, níveis de recuperação de materiais muito baixos, devido à ineficácia de programas de coletas seletivas. Atualmente os processos mais utilizados para destino final de resíduos no Brasil são:

-Lixões: locais onde os resíduos são descarregados a céu aberto sem qualquer tratamento. Este tipo de disposição contamina o lençol freático, além de produzir efluentes líquidos e gases tóxicos (Pinto 1999).

-Aterro controlado e aterro sanitário: aterro controlado é uma variação do lixão; nesta forma de disposição os resíduos sólidos são cobertos com terra, de forma arbitrária, onde reduz os problemas de poluição visual, mas não reduz a poluição do solo, da água e atmosférica, não levando em consideração a formação de líquidos e gases (Ferreira, 1994).

Em vigor desde julho de 2002, a resolução 257 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) atribui as normas às empresas a responsabilidade sobre o material tóxico que produzem. Além de informar nas embalagens se o produto pode ou não ser jogado no lixo comum, os fabricantes e importadores serão obrigados a instalar postos de coleta para reciclar o lixo ou confiná-lo em aterros especiais. As empresas que não seguirem as regras podem receber multa de até R\$ 2 milhões. A questão é que a medida só se aplica as pilhas e baterias e nada fala sobre o resto dos aparelhos (Mattos *et al.*, 2008).

A Comunidade Européia, em função de reflexos negativos, decorrentes do manuseio, reciclagem e disposição de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, aprovou recentemente duas Diretivas relacionadas ao problema: a Diretiva 2002/96/CE (WEEE) que estabelece regras disciplinando a gestão adequada desses resíduos, tendo como princípio a responsabilização do poluidor pagador, e a Diretiva 2002/95/CE

(RoHs), relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas nos equipamentos elétricos e eletrônicos. A Diretiva 2002/96/CE, prevê a responsabilidade pós-consumo do produtor como forma de incentivar a concepção e produção dos EEE, que contemplem plenamente e facilitem o seu conserto, eventual atualização, reutilização, desmontagem e reciclagem.

## **1.2 Novas abordagens das Políticas Ambientais**

A abordagem tradicional das políticas ambientais para proteção ambiental tem se concentrado na remediação da poluição dos processos produtivos ou na gestão dos resíduos. Contudo, essas estratégias apenas se constituem em mecanismos para minimizar os impactos ambientais de natureza global ou regional, sem considerar as fases de uso e pós-consumo do produto (Rodrigues, 2007).

Nos últimos vinte anos, tem se observado uma evolução gradativa da conscientização e das intervenções nos problemas ambientais seguindo um percurso que vai do tratamento da poluição, passando pela interferência nos processos produtivos que geram a poluição (tecnologias limpas), chegando ao redesenho dos produtos (Edodesing) e à orientação da demanda que motiva a produção desses produtos (incentivo ao consumo ambientalmente responsável) (Manzini & Vezzoli, 2005 *apud in* Rodrigues, 2007).

## **1.3 Dinâmica de produção, consumo, descarte e ambiente frente aos resíduos eletro-eletrônicos**

Rodrigues (2007) coloca que com o avanço do desenvolvimento tecnológico, apesar dos infindáveis benefícios a sociedade; as desvantagens encontram-se justamente na transformação de produtos duráveis e recém-lançados em obsoletos, gerando dessa forma um grande volume de resíduos sólidos. Isso também acaba sendo resultado da demanda crescente do mercado por novos produtos. Em virtude das rápidas mudanças que são geradas na economia mundial, as empresas se vêem na necessidade de criar mecanismos que levem a inovação contínua e aquisição de vantagens competitivas, fazendo com que o conhecimento torne-se fator estratégico na busca pela inovação de processos e técnicas (Canedo & Freitas, 2006).

A velocidade do ciclo de produção de bens duráveis assim como a questão dos recursos não renováveis, soma-se a problemática da contaminação do ambiente

(Rodrigues, 2007). A crescente preocupação com o descarte de velhos computadores, telefones celulares, equipamentos de áudio, baterias, entre outros, é devido à presença de algumas substâncias que em contato com o ambiente pode trazer algum risco até mesmo de contaminação, como por exemplo, o chumbo que pode atingir o lençol freático (Mattos et al., 2008). Rodrigues (2007) destaca ainda que a alta velocidade na dinâmica de produção, consumo e descarte também apresentam efeitos na gestão da produção. O mesmo autor ressalta que é evidente que tanto a velocidade quanto o volume dos recursos naturais que fluem entre os ciclos de produção devem ser reduzidos, sendo uma das alternativas a melhoria do projeto dos produtos (podem permitir que seus componentes sejam reutilizados ou reciclados), contudo essas preocupações na sociedade em que vivemos (capitalista) ficam sempre subordinadas ao crescimento econômico.

Pinto (1999) cita que as características dos resíduos sólidos urbanos são influenciadas por vários fatores como: número de habitantes, poder aquisitivo, nível educacional, hábitos e costumes da população; condições climáticas e sazonais; as mudanças na política econômica de um país também são causas que influenciam na composição dos resíduos sólidos de uma comunidade.

Uma problemática é que quando não existe uma demanda ou consciência ambiental por parte dos consumidores, as considerações dos aspectos ambientais no projeto dos produtos não fazem parte do seu escopo (Rodrigues, 2007). Nesse caso, é preciso que haja uma preocupação espontânea por parte dos consumidores que o produto tenha especificações ambientais. O marketing é que desempenha a função de reunir as informações dos consumidores para desta forma identificar as suas necessidades, expectativas e procurar possíveis oportunidades de mercado; estas informações são interpretadas e analisadas pelos projetistas, criando as especificações do produto (Rodrigues 2007).

Rodrigues (2007) sintetiza que pode-se considerar como os principais determinantes para a produção destrutiva no capitalismo: a) necessidade de crescimento ilimitado, o que é contraditório com os reais limites da natureza e da natureza humana (epidemias crescentes de doenças e acidentes de trabalho); b) crescimento artificialmente induzido por estratégias de marketing, que criam novas necessidades de consumo a todo momento (modo de produção para o descarte ou para o não consumo) e

c) aceleração de tempo de inovação, produção e consumo (redução dos ciclos de vida dos produtos de mercado).

Esse conjunto de estratégias tem sido utilizado para se tentar manter a viabilidade do sistema produtivo reduzindo a taxa do uso dos produtos, aumentado as vendas e também produzindo resíduos sólidos de responsabilidade difusa na sociedade (Rodrigues, 2007). Como atualmente não ocorre a incorporação dos custos ambientais resultantes da extração de materiais, do consumo de energia durante todo o ciclo de vida dos produtos e também do tratamento e deposição final dos resíduos, soma-se a acessibilidade cada vez maior aos bens de consumo por parte da sociedade, tornando-os cada vez mais descartáveis e dessa forma agravam a crise ambiental (Rodrigues, 2007).

#### **1.4 Resíduos eletro-eletrônicos no mundo e a relação com o ambiente**

De acordo com o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) (2006) *apud* Robinson (2009), a produção global de resíduos eletrônicos em 2006 era estimada em 20-50 milhões de toneladas por ano. A produção global de resíduos eletrônicos sofrerá mudanças conforme a economia crescer e novas tecnologias surgirem; para qualquer país, o número total de computadores e outros resíduos eletrônicos em potencial é fortemente correlacionado ao Produto Interno Bruto do país (Robinson, 2009). Mudanças na tecnologia também podem afetar a massa global de resíduo eletrônico gerado (Robinson, 2009).

Robinson (2009) destaca que os resíduos eletrônicos são caracterizados por sua composição química não usual e as dificuldades associadas com a determinação de sua massa e fluxo em escalas tanto locais quanto globais. Contaminação associada ao descarte de resíduos eletrônicos já tem causado degradação ambiental em países mais pobres e afetado negativamente a saúde das pessoas que moram nessas regiões (Robinson, 2009). O autor coloca ainda que os países ricos têm interesse em mitigar os efeitos ambientais negativos gerados pelos resíduos eletrônicos devido estes afetarem negativamente a qualidade e a quantidade de alimento e bens manufaturados que são importados dos países pobres.

A situação atual do mercado juntamente com a responsabilidade difusa quanto ao descarte dos resíduos sólidos, faz-se necessário propostas que tenham em base a sustentabilidade dos recursos e que visem mitigar a degradação ambiental.

## **1.5 Auditoria ambiental**

De acordo com a NBR ISO 14010 (ABNT, 1996), auditoria ambiental é o processo sistemático e documentado de verificação, executado para obter e avaliar, de forma objetiva, evidências de auditoria para determinar se as atividades, eventos, sistema de gestão e condições ambientais especificados ou as informações relacionadas a estes estão em conformidade com os critérios de auditoria, e para comunicar os resultados deste processo ao cliente.

Dentro da alarmante quadro apresentado, é de extrema importância realizar estudos e pesquisas a fim de se diagnosticar a atual situação da geração e disposição de resíduos eletroeletrônicos, para que se possam delinear ações no sentido de sua adequada gestão. Uma vez que há uma carência de informações consistentes e políticas públicas, torne-se necessário integrar a gestão desses resíduos a uma futura Política Nacional de Resíduos Sólidos com a especificidade e relevância que este tipo de resíduo requer, tanto pelo seu grau de risco para a saúde ambiental e humana, quanto pelo volume de resíduos gerado.

Nesse contexto, as auditorias ambientais podem ser definidas como formas sistemáticas de se avaliar o desempenho ambiental de sistemas, políticas e práticas de uma empresa, identificando o modo pelo qual o ambiente é afetado por eles e desta forma criando ajustes e correções quando e onde é necessário (Kochen, 2003). Campos & Lerípicio (2009) definem auditoria ambiental como um exame metódico que tem por principal objetivo analisar se os procedimentos e práticas cumprem as necessidades legais, políticas internas e práticas aceitáveis. Desta forma, a prática da auditoria ambiental pode se tornar uma ferramenta importante na contribuição para o aprimoramento da gestão ambiental, e consequentemente na melhoria da qualidade de vida (Campos & Lerípicio, 2009).

O presente estudo justifica-se pela inexistência ou pouca existência de estudos sobre a destinação correta dos REEs e também da criação de uma auditoria ambiental focada somente neste estudo, assim como também analisarmos o grau de consciência quanto a importância desta reciclagem nos setores primários de educação de ensino superior, no caso a universidade UNIVALI, que são centros de formações de opiniões.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Identificar e analisar, através de auditorias ambientais, qualitativamente a geração de resíduos eletro-eletrônicos.

### **2.2 Objetivos específicos**

- a) Quantificar os equipamentos eletro-eletrônicos em uso pelos funcionários docentes e administrativos, e alunos;
- b) Avaliar dados qualitativos dos REE gerados e descartados pela UNIVALI, pelos funcionários docentes e administrativos, e alunos;
- c) Analisar quantitativamente os equipamentos eletro-eletrônicos em uso e obsoletos para os diferentes grupos;
- d) Analisar o tempo médio de uso dos equipamentos eletro-eletrônicos para os diferentes grupos;
- e) Analisar a conscientização ambiental, em relação a geração e destinação dos REE para os diferentes grupos;
- f) Identificar as tendências da destinação dos REE.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Área de estudo**

O presente estudo de caso foi realizado no *campus* de Itajaí da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) (Figura 1), com a finalidade de verificar o destino (pós-consumo) dos resíduos eletro-eletrônicos da mesma.



**Figura 1.** Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, *campus* de Itajaí (Fonte: [www.univali.br](http://www.univali.br)).

A UNIVALI foi dividida em três grupos: gestor, funcionários e discentes. Os funcionários foram subdivididos em docentes e funcionários administrativos, que de acordo com o setor de recursos humanos (RH) possuem 833 e 702 funcionários, respectivamente. Dados referentes ao mês de fevereiro de 2010. Segundo, a secretaria de gerência de discentes, a universidade tem 11.726 discentes distribuídos nos seis centros.

#### **3.2 Coleta de dados**

A proposta do projeto foi realizar uma auditoria classificada de acordo com Campos & Lerípicio (2009) em Terceira Parte quanto à sua aplicabilidade, considerada como um serviço prestado por organização independente como uma avaliação de uma organização em relação a uma legislação ou norma ambiental. Quanto ao tipo Conformidade, avaliando exigências legais atuais e futuras. E de Auditoria Externa, quanto sua execução, onde o objetivo principal é apresentar uma opinião sobre o segmento auditado (Campos & Lerípicio, 2009).

Os dados foram coletados através da aplicação de questionários específicos para cada grupo da universidade: gestor, discentes e funcionários (Figura 2) (Apêndice I, II e III). A pesquisa apresentou um enfoque qualitativo, e quando possível quantitativo.



**Figura 2.** A) Funcionário administrativo sendo auditado. B) Funcionário docente sendo auditado.

### 3.3 Participantes

→ Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI

João Luiz de Carvalho (supervisor da disciplina e supervisor do grupo)

Equipe do Curso de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental  
(Auditores).

### 3.4 Definição de amostragem para cada população (gestor, docentes, funcionários e alunos):

O número de amostras para cada grupo foi definido de acordo com o método de “*amostragem proporcional*”, porque não se tem a variabilidade dentro de cada grupo (FAO, 1998).

O número total de indivíduos para cada grupo é especificado abaixo:

Alunos: 11.726

Administrativos: 702

Docentes: 833

Total: 13.261

Onde de acordo com as proporções entre os grupos e o total, o número de amostragem/intervistas ficou definido como:

Alunos: 180

Administrativos: 10

Docentes: 12

Gestor: 1 (Não entrou no total, por ser uma classe única, no qual somente uma única pessoa foi amostrada correspondendo a 100%).

Devido o grupo dos alunos representarem o maior esforço amostral e estes estarem distribuídos em seis centros na universidade, a mesma metodologia de “amostragem proporcional” foi aplicada neste grupo. Sendo o número total de alunos em cada centro é:

CECIESA-C: 892

CECIESA-G: 3.541

CCS: 3.093

CTTMAR: 2.097

CEJURPS: 1.814

CCH: 289

Total: 11.726

De acordo com as proporções entre os grupos e o total, o número de amostragem para o grupo de alunos ficou definido da seguinte forma:

CECIESA-C: 14

CECIESA-G: 55

CCS: 47

CTTMAR: 32

CEJURPS: 28

CCH: 4

O número total de entrevistas a ser aplicado será de 203 (202: administrativo, docentes e alunos + 1: gestor). Esse número representa 1.52% da população UNIVALI.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Centro de Ciências Sociais e Jurídicas - CEJURPS**

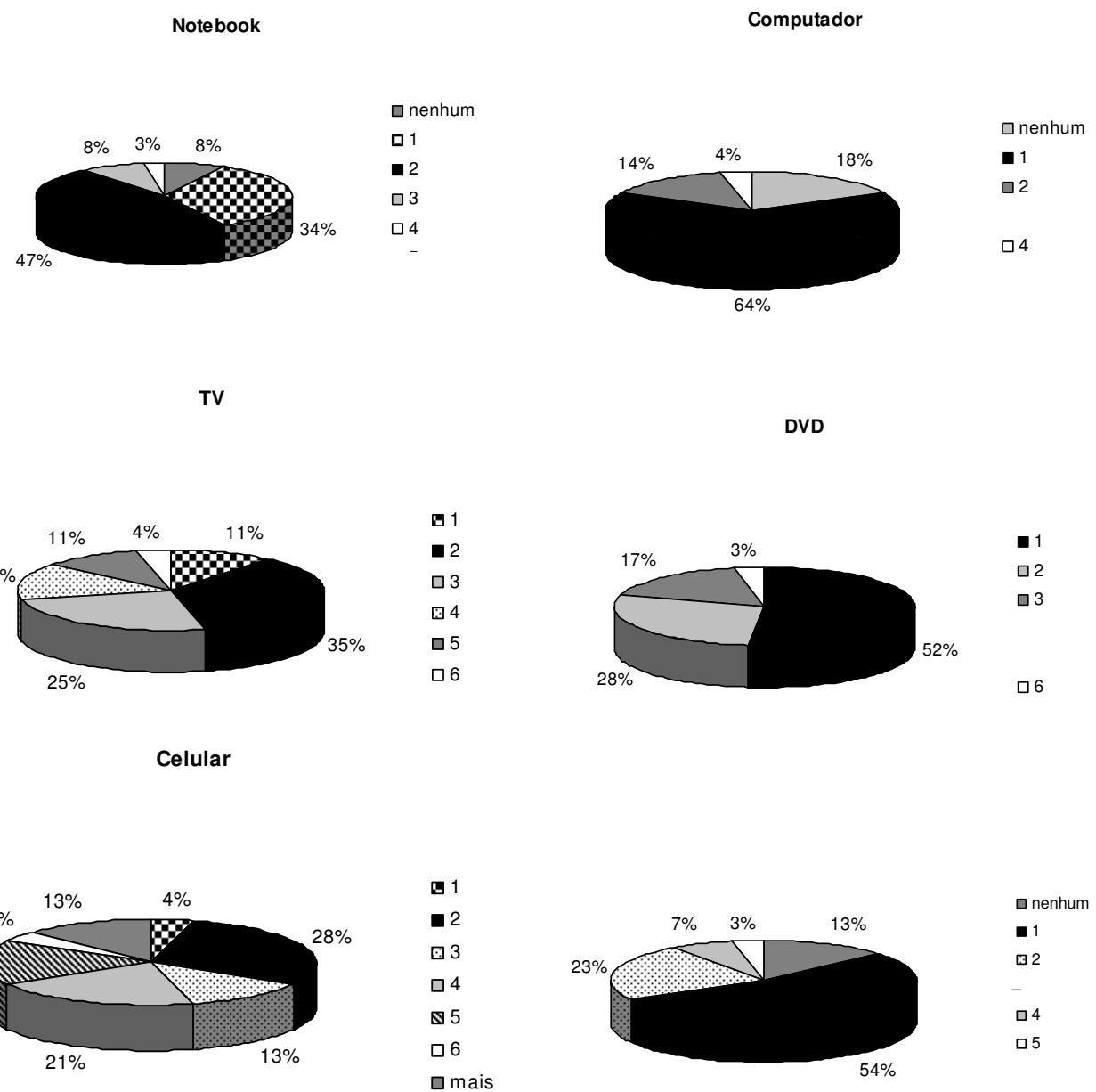
#### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Através da análise dos dados das entrevistas do CEJURPS, foi possível verificar que 78% dos alunos possuem entre um (64%) e dois (14%) computadores de mesa. Enquanto, 18% não possuem nenhum computador de mesa. A categoria notebook totalizou 81%, com 34% para uma unidade e 47% para duas unidades. Apenas 8% dos entrevistados não possuem notebook. A maioria dos alunos possuem uma máquina fotográfica e um aparelho de DVD, 54% e 52%, respectivamente. Os celulares e os aparelhos de TV estão entre as categorias com uma maior quantidade numérica, ou seja, há pelo menos entre duas e três unidades (Figura 3).

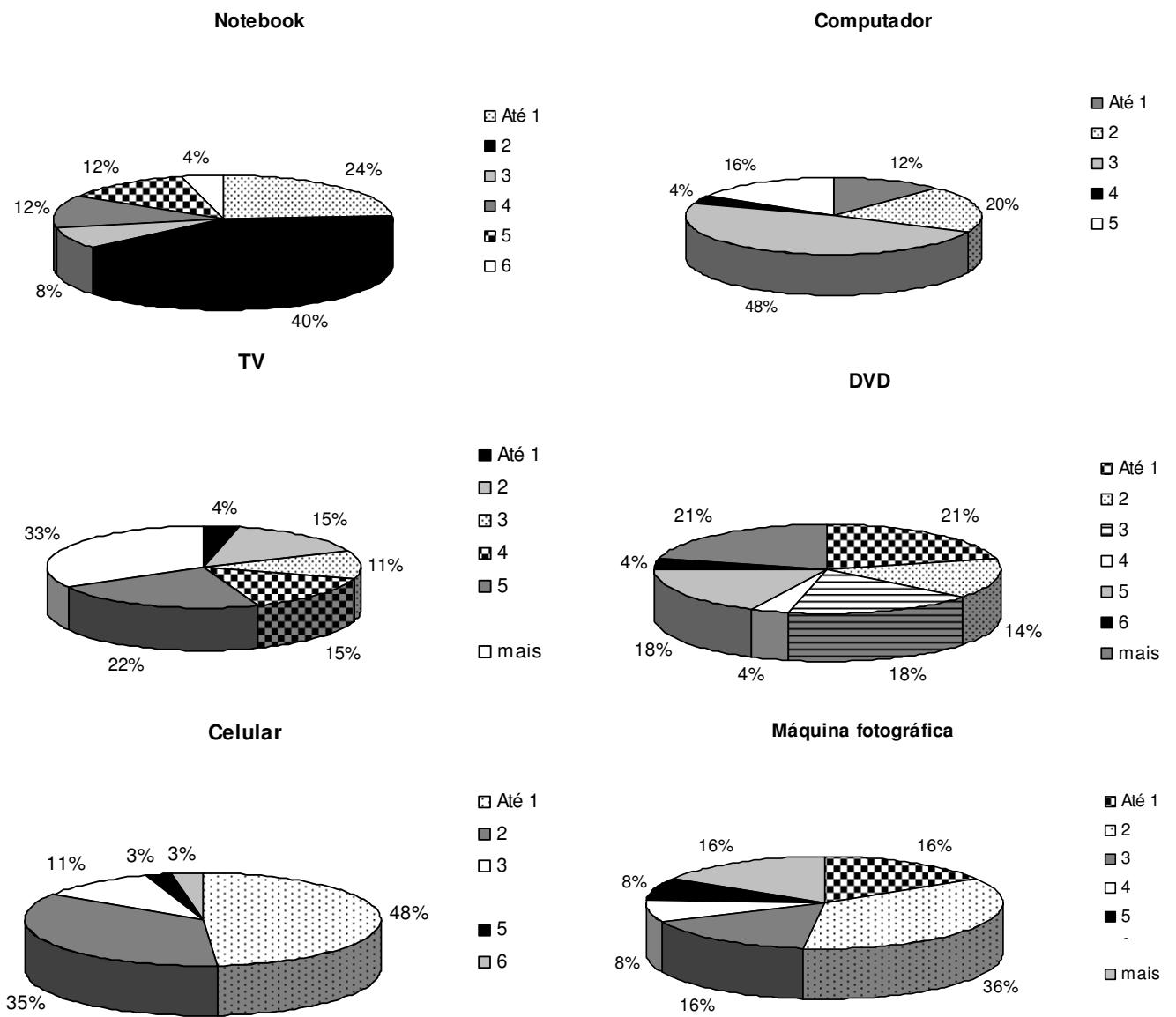
Com relação ao tempo médio de uso desses equipamentos eletro-eletrônicos as categorias dos aparelhos de TV e DVD foram as que apresentaram uma maior durabilidade, sendo classificadas com mais de seis anos de uso. A segunda categoria em tempo de uso foi o computador, com de três anos. O notebook e a máquina fotográfica obtiveram um tempo médio de dois anos de uso. A categoria do celular apresentou o menor tempo médio de uso, onde a maioria dos alunos, 83%, troca o aparelho de dois em dois anos (Figura 4).

#### **- Equipamentos eletrônicos obsoletos**

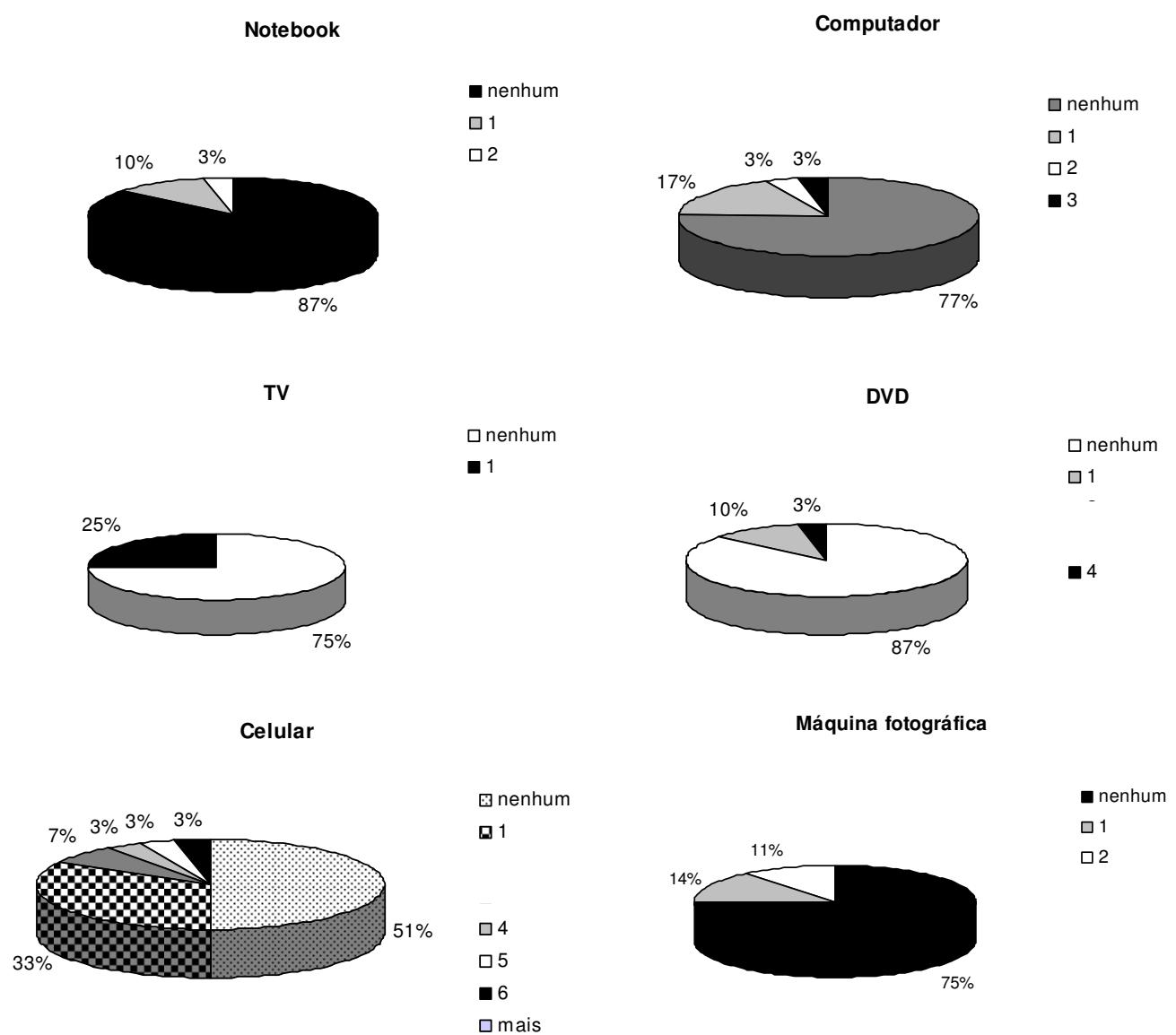
Entre os equipamentos obsoletos, a maioria dos alunos entrevistados não possui aparelhos sem utilização em suas residências. Contudo, entre os que possuem as categorias notebook e a máquina fotográfica apresentaram entre uma e duas unidades. O computador registrou 17% com uma unidade, mas variou até três unidades. Na categoria aparelho de TV, 25% dos entrevistados possuem uma unidade obsoleta. Já o aparelho de DVD variou de uma ou quatro unidades. O celular é a categoria que obteve uma maior quantidade de unidades obsoletas, variando entre um e seis equipamentos. No entanto, a grande maioria dos alunos possui uma unidade, 33%, sem uso (Figura 5).



**Figura 3.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.



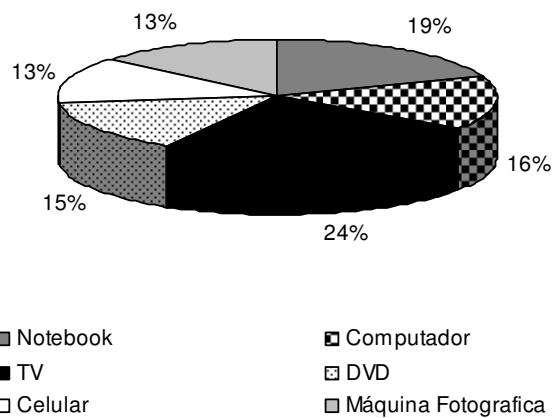
**Figura 4.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.



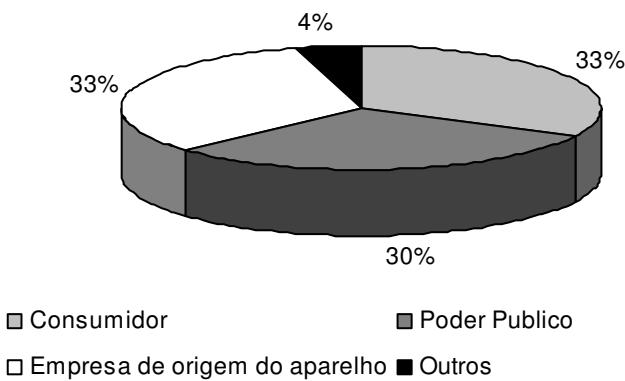
**Figura 5.** Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.

## - Conscientização ambiental em relação a geração e destinação final dos REE

Com relação a conscientização ambiental, foi avaliada a possibilidade de reuso, ou seja, tentativa de conserto antes do descarte dos equipamentos eletro-eletrônicos pelos alunos. A categoria com maior possibilidade de reuso foi o aparelho de TV, seguido do notebook, computador, aparelho de DVD, máquina fotográfica e celular (Figura 6). Outro indicativo da conscientização ambiental foi avaliar de quem os alunos julgam ser a responsabilidade sobre o descarte (pós-consumo) dos resíduos eletro-eletrônicos. Desta forma, as respostas foram bem divididas, ou seja, 33% acham que a responsabilidade é do consumidor, outros 33% da empresa de origem e 30% do poder público (Figura 7).



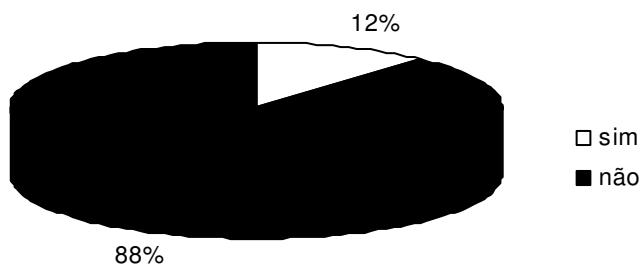
**Figura 6.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.



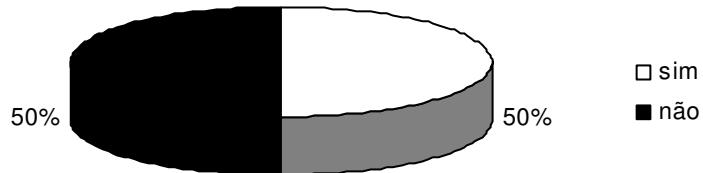
**Figura 7.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.

### - Tendências da destinação final dos REE

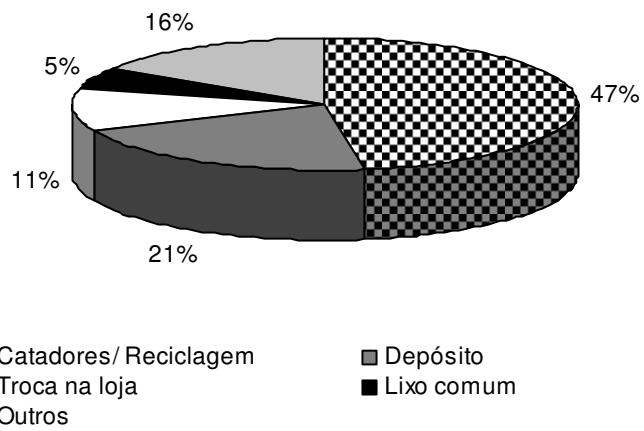
A grande maioria dos alunos não sabe como descartar de maneira correta os diferentes tipos de resíduos eletro-eletrônicos (Figura 8). No entanto, apesar de não saberem qual o procedimento mais adequado, 50% dos alunos afirmaram que separam os resíduos eletro-eletrônicos (Figura 9) e o destino final mais comum foi os catadores (Figura 10). Ainda com relação a destinação pós-consumo, apenas 7% dos alunos tenta devolver o equipamento para o fabricante antes de adquirir um novo (Figura 11).



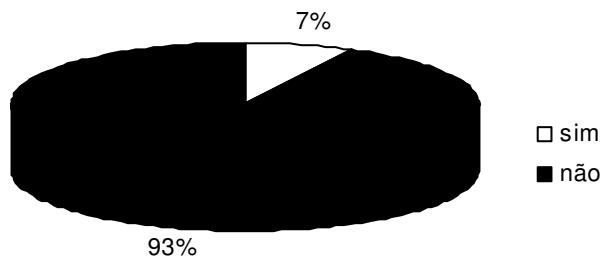
**Figura 8.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.



**Figura 9.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



**Figura 10.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas.



**Figura 11.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Jurídicas que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.

## **4.2 Centro de Ciências da Saúde - CCS**

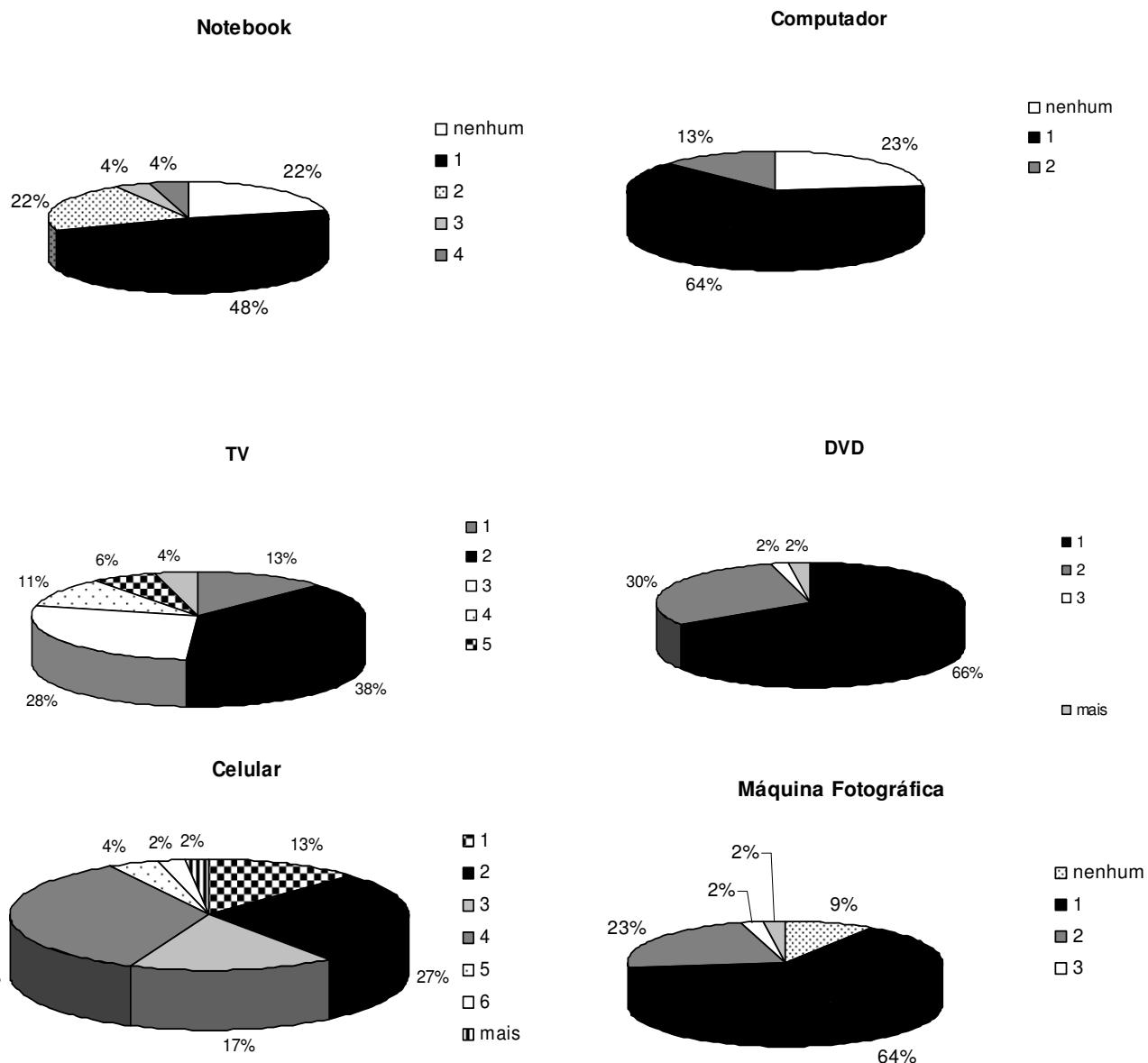
### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Os aparelhos celulares e outros equipamentos eletrônicos são os mais utilizados pelos alunos do CCS. Para os aparelhos de notebook e computador de mesa, a maioria dos alunos possui apenas um aparelho, enquanto que a maioria possui de 2 a mais aparelhos de TV. Os aparelhos de DVD e máquina fotográfica estão no grupo onde a maioria possui um equipamento (Figura 12).

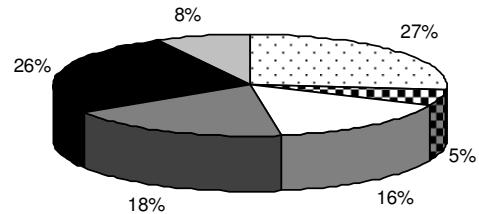
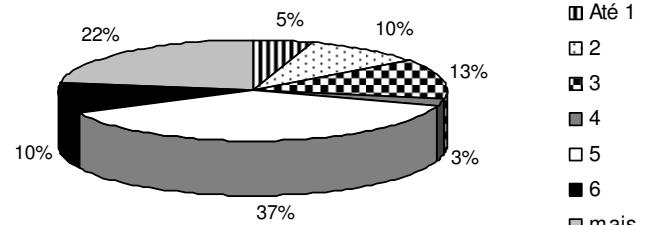
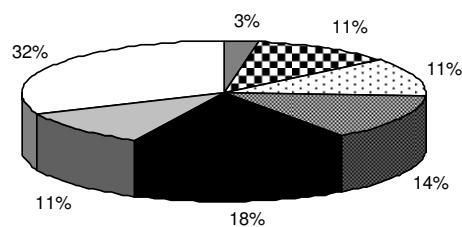
Quando questionados ao tempo médio de uso em anos desses equipamentos eletrônicos, ou seja, o tempo de durabilidade dos aparelhos antes que seja necessária a troca por novos, a maioria dos alunos classificou os aparelhos notebook, computador, TV, DVD e máquina fotográfica como aqueles que têm uma maior durabilidade, com o tempo médio de uso variando de três a mais anos. Os celulares ficaram como aqueles com menor tempo médio de uso, a maioria dos alunos trocam de aparelho no mínimo de dois em dois anos (Figura 13).

### **- Equipamentos eletrônicos obsoletos**

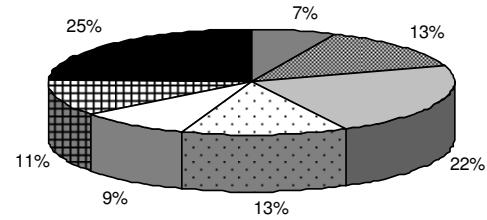
Com relação aos equipamentos obsoletos, 94% dos alunos não possuem notebook, enquanto que 6% possui esse equipamento sem utilização em sua residência. Os aparelhos de DVD e computador são os que a maioria não possuem obsoletos em casa, com cerca de 92% dos alunos, enquanto que somente 8% possui pelo menos 1 aparelho sem utilização. Os celulares estão dentre o grupo em que a maioria dos alunos possuem até mais de cinco aparelhos sem utilização. As máquinas fotográficas variam de um a mais de seis aparelhos obsoletos (Figura 14).



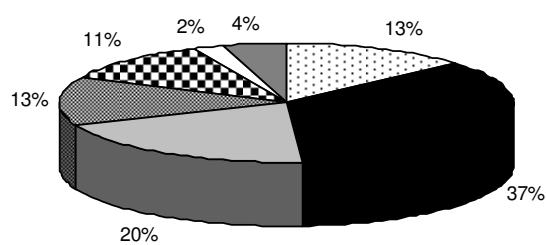
**Figura 12.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências da Saúde.

**Notebook****Computador****TV**

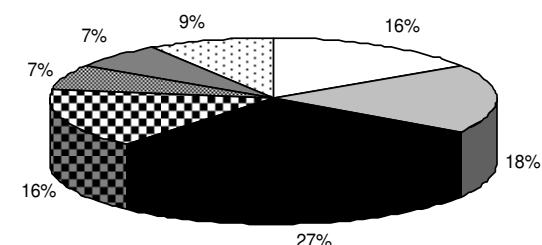
■ Até 1  
▣ 2  
□ 3  
▨ 4  
■ 5  
□ 6  
▢ mais

**DVD**

■ Até 1  
▣ 2  
□ 3  
▨ 4  
■ 5  
□ 6  
▢ mais

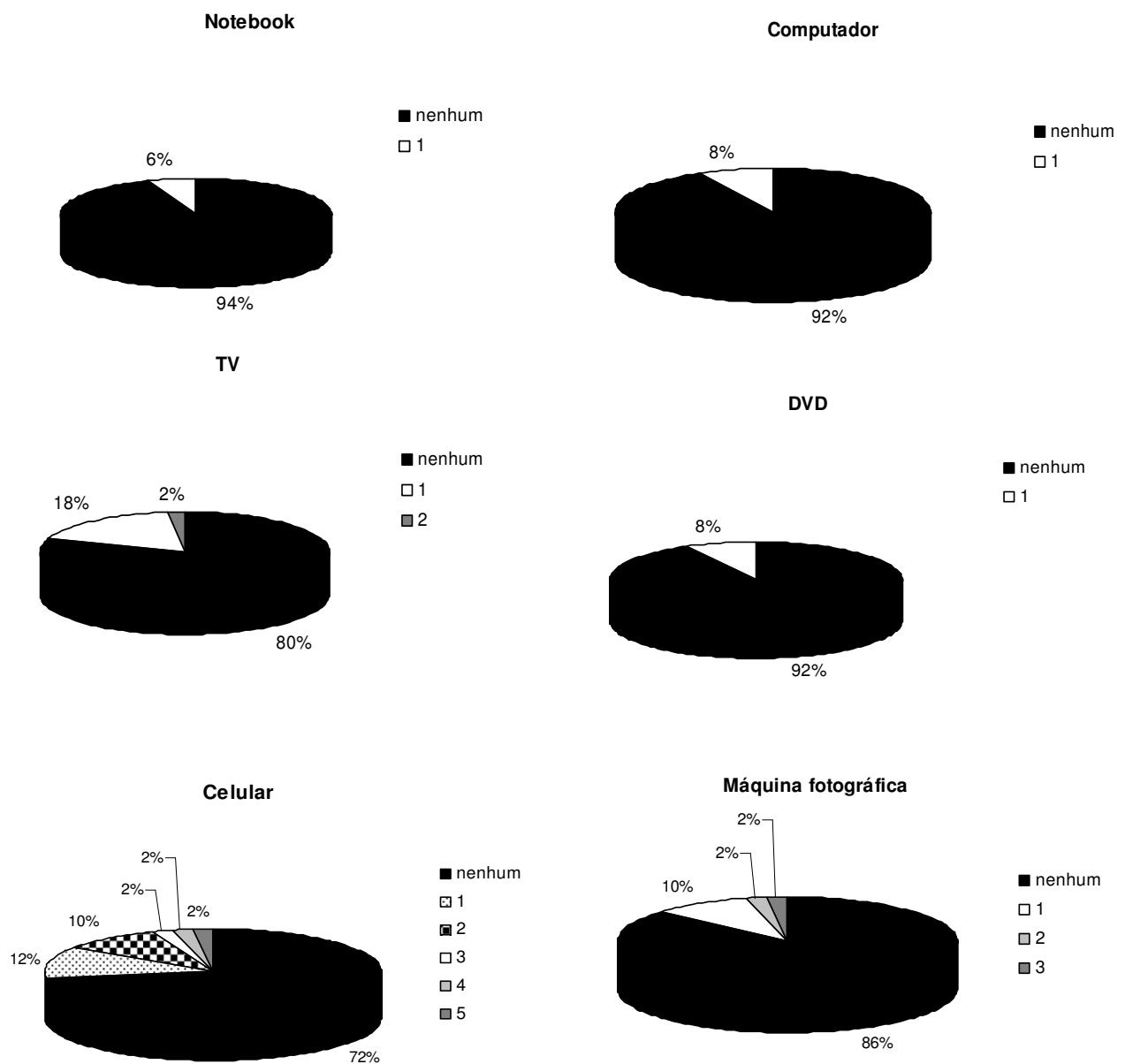
**Celular**

■ Até 1  
▣ 2  
□ 3  
▨ 4  
■ 5  
□ 6  
▢ mais

**Máquina fotográfica**

■ Até 1  
▣ 2  
□ 3  
▨ 4  
■ 5  
□ 6  
▢ mais

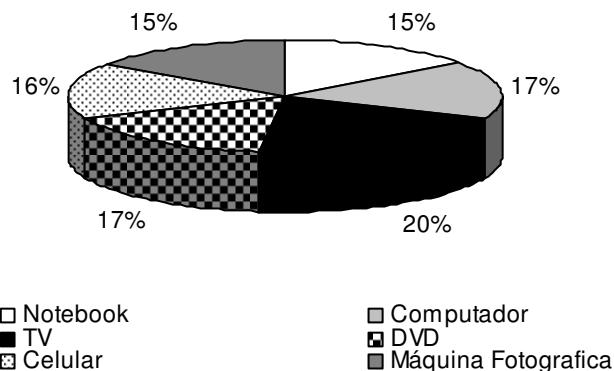
**Figura 13.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências da Saúde.



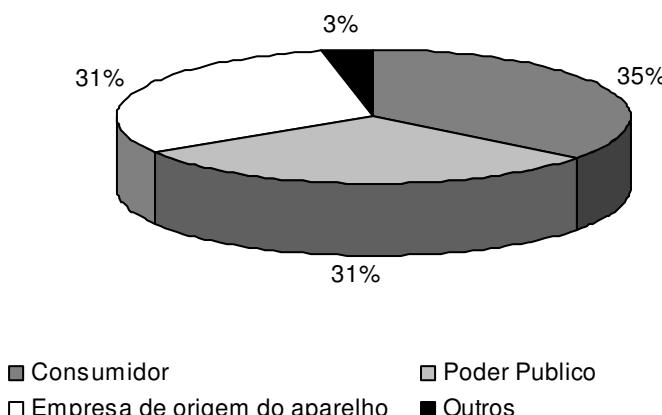
**Figura 14.** Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.

### - Conscientização ambiental em relação a geração e destinação final dos REE

Com relação a conscientização ambiental dos alunos entrevistados, foi avaliada a possibilidade de reuso dos equipamentos eletro-eletrônicos, sendo a TV a categoria com maior possibilidade de reuso, seguida pelas categorias computador e DVD (Figura 15). O segundo indicativo da conscientização ambiental dos alunos entrevistados apontou que 35% consideram os consumidores responsáveis pelo descarte dos resíduos eletro-eletrônicos, seguido por 31% que consideram o poder público e a empresa de origem do aparelho (Figura 16).



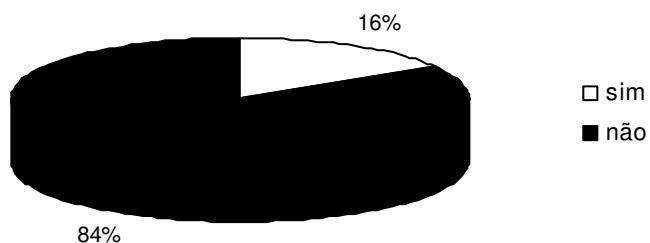
**Figura 15.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.



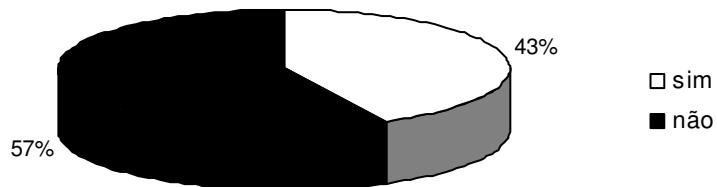
**Figura 16.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.

- **Tendências da destinação final dos REE**

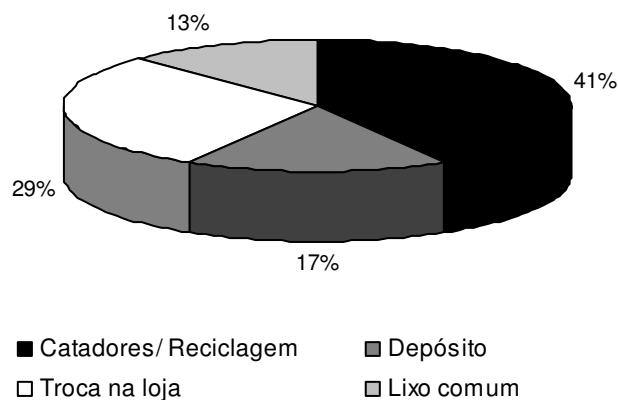
A maioria dos alunos entrevistados não conhece a maneira correta de descarte dos resíduos eletro-eletrônicos (Figura 17). Com isso, a maioria também não faz a separação desse tipo de resíduo do lixo comum; porém 43% dos entrevistados fazem a separação do lixo comum (Figura 18) sendo o destino final mais comum os catadores/reciclagem (Figura 19). Ainda em relação ao destino final dos resíduos eletro-eletrônicos, somente 7% dos entrevistados tentam devolver o equipamento velho na hora da compra de um novo (Figura 20).



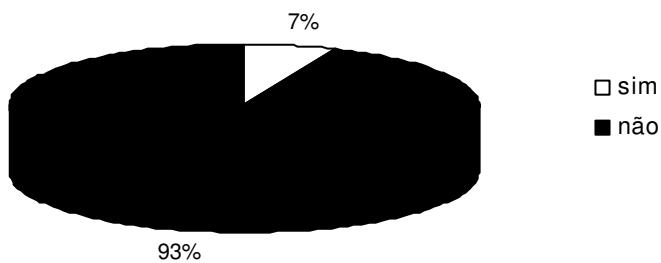
**Figura 17.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências da Saúde que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.



**Figura 18.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências da Saúde que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



**Figura 19.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências da Saúde.



**Figura 20.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências da Saúde que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.

### **4.3 Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar – CTTMar**

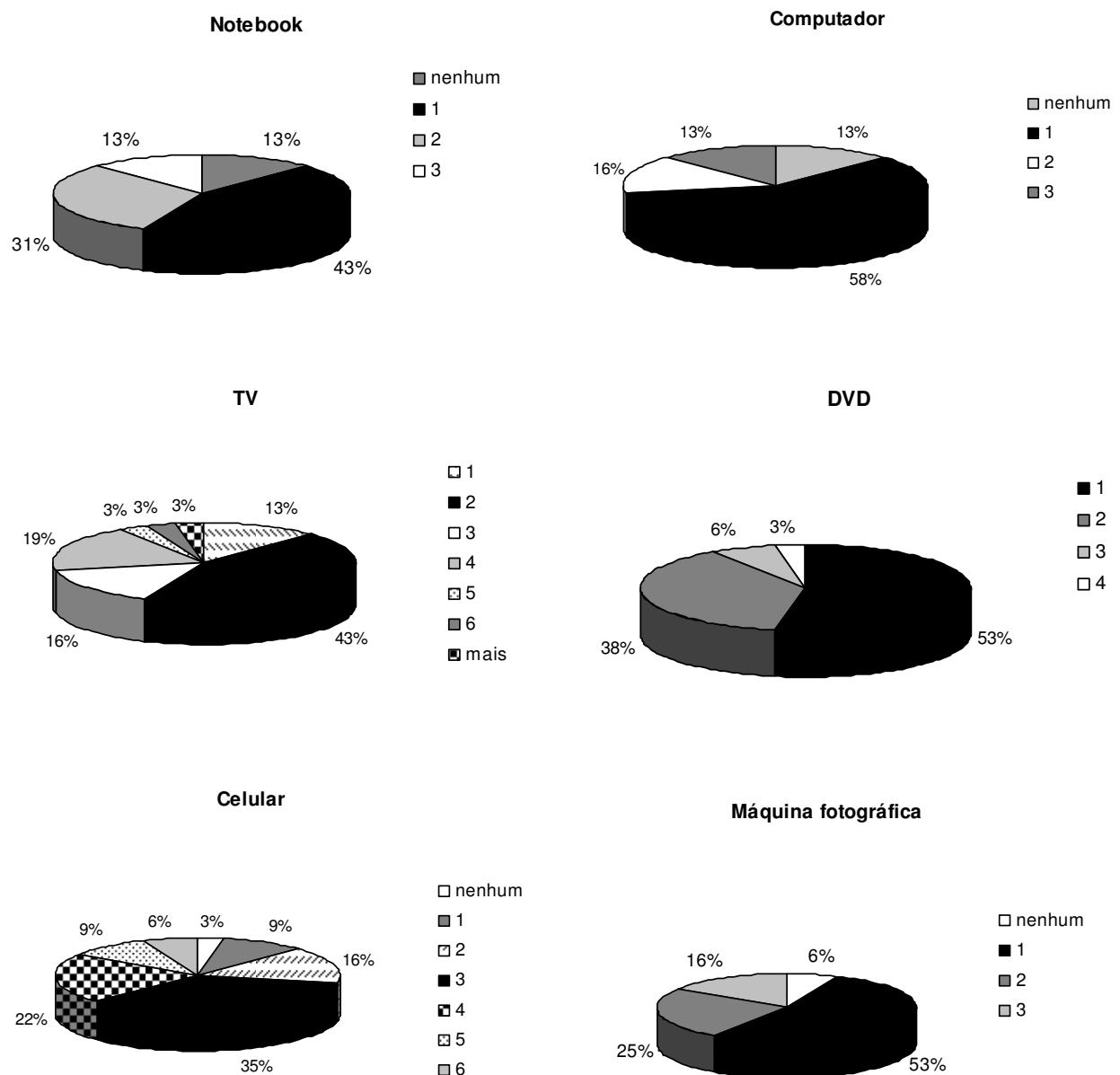
#### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Os aparelhos de TV e os celulares são os equipamentos mais utilizados pelos alunos do CTTMar. Para a categoria de computador, notebook e máquina fotográfica os alunos possuem de 1 a 3 aparelhos, enquanto que os aparelhos de DVD varia de 1 a 4 aparelhos por residência (Figura 21).

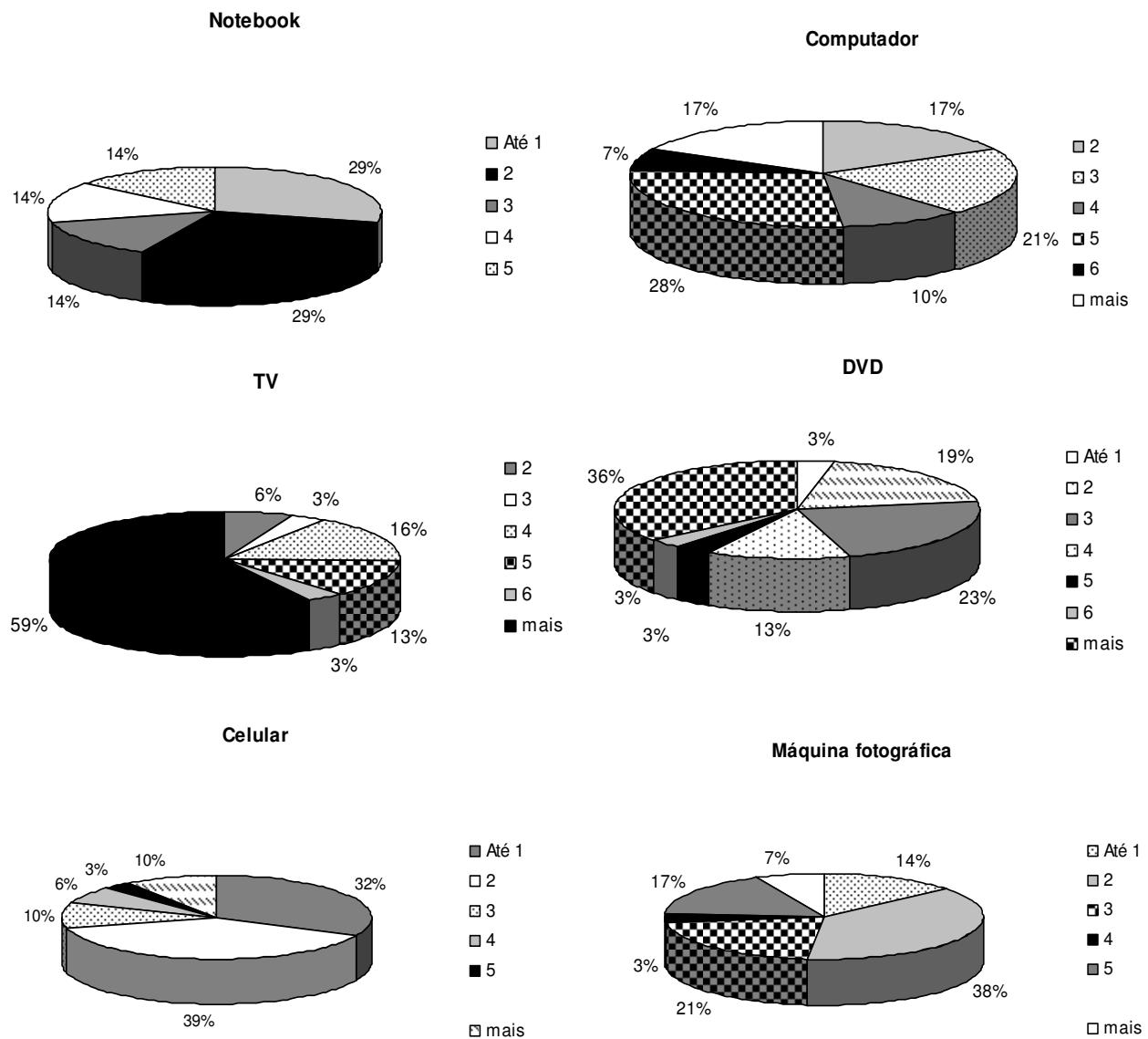
Quando questionados ao tempo médio de uso em anos desses equipamentos eletrônicos, a maioria dos alunos classificou os aparelhos notebook, computador, TV, DVD e máquina fotográfica como aqueles que têm uma maior durabilidade, com o tempo médio de uso variando de dois a mais anos. Os celulares ficaram como aqueles com menor tempo médio de uso, a maioria dos alunos trocam de aparelho no mínimo de dois em dois anos, seguido por aqueles que trocam de aparelho anualmente (Figura 22).

#### **- Equipamentos eletrônicos obsoletos**

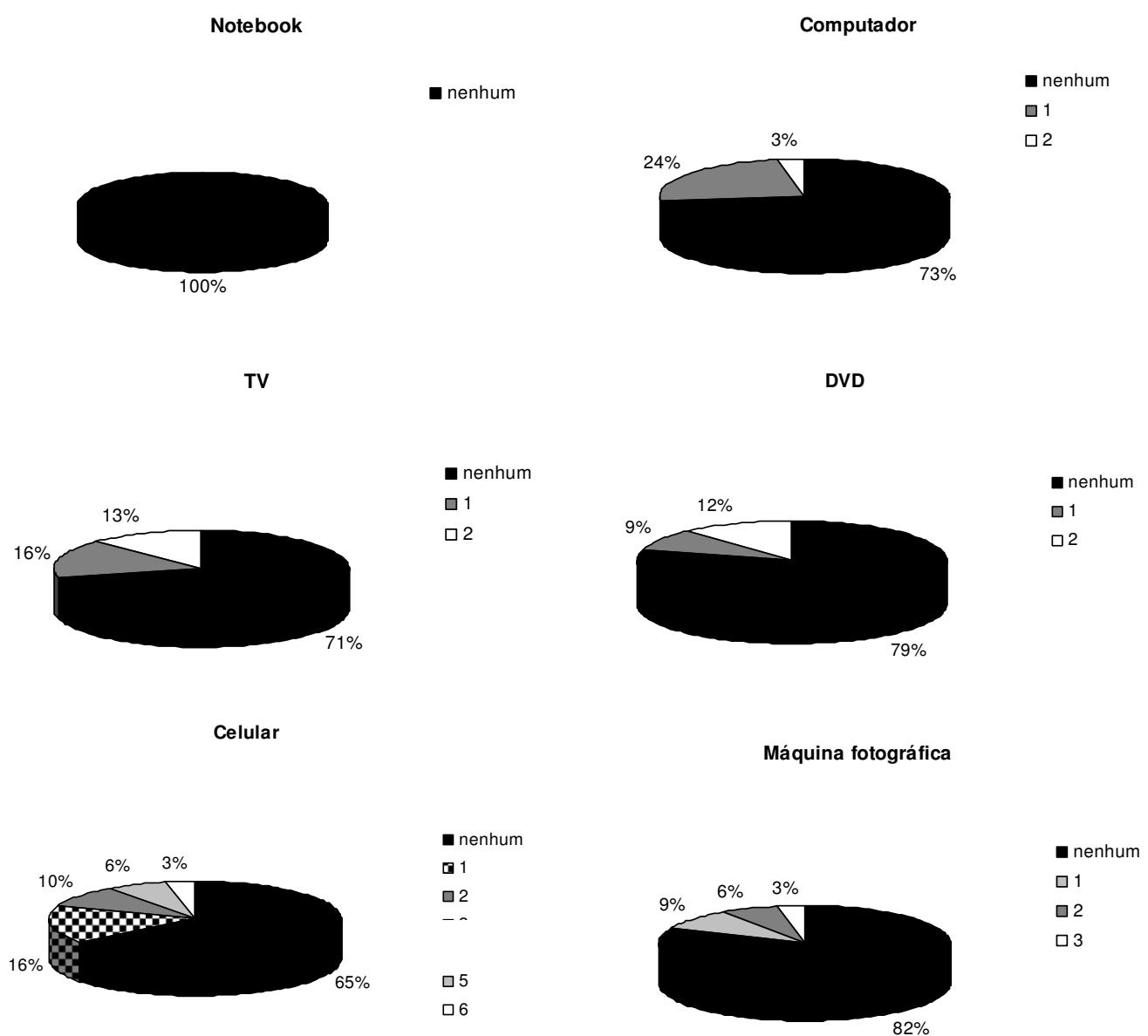
Com relação aos equipamentos obsoletos, todos os entrevistados afirmaram que não possuem notebook sem utilização. Quanto aos computadores, 24% possuem um aparelho, porém a maioria não possui tal equipamento obsoleto. Os aparelhos de TV e DVD estão dentre os que a maioria não possui obsoleto, porém uma pequena porcentagem possui entre 1 e 2 aparelhos sem utilização. Os aparelhos celulares são os que a maioria possui sem utilização, chegando a ter até 6 aparelhos obsoletos. Máquinas fotográficas variaram no número de sem utilização, porém para ambos os casos, a maioria não possui nenhum equipamento obsoleto (Figura 23).



**Figura 21.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar.



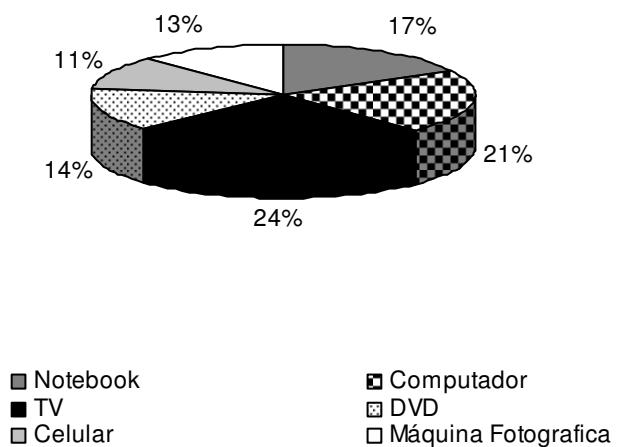
**Figura 22.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências da Saúde.



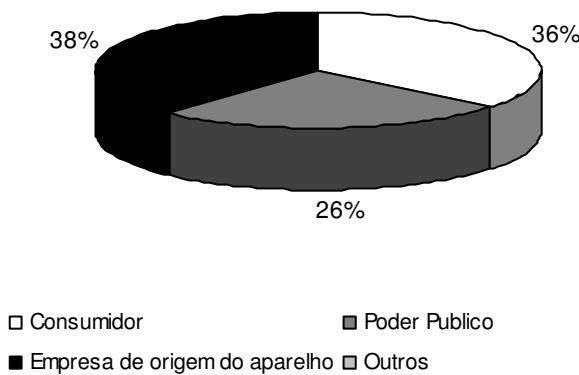
**Figura 23.** Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar.

### - Conscientização ambiental em relação a geração e destinação final dos REE

Quanto a conscientização ambiental dos entrevistados, a maioria define o aparelho de TV, seguido pela categoria computador, como os que possuem maior possibilidade de reuso. A categoria celular seria a que menos teria chance de conserto (Figura 24). Ainda sobre a conscientização ambiental, quando questionados sobre de quem é a responsabilidade dos resíduos eletro-eletrônicos, a maioria dos entrevistados respondeu que esta seria da empresa de origem do aparelho (Figura 25).



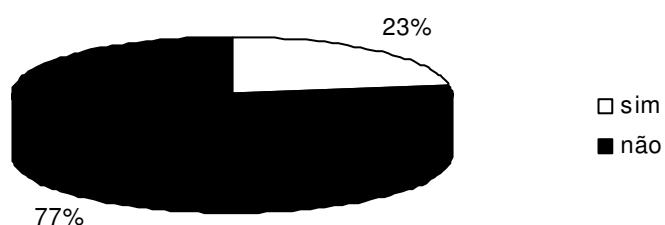
**Figura 24.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar.



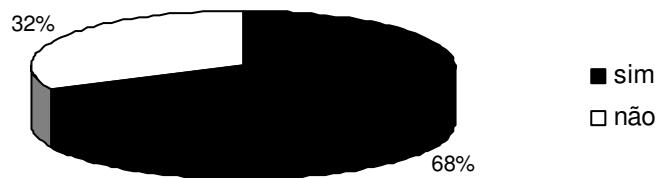
**Figura 25.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar.

#### - Tendências da destinação final dos REE

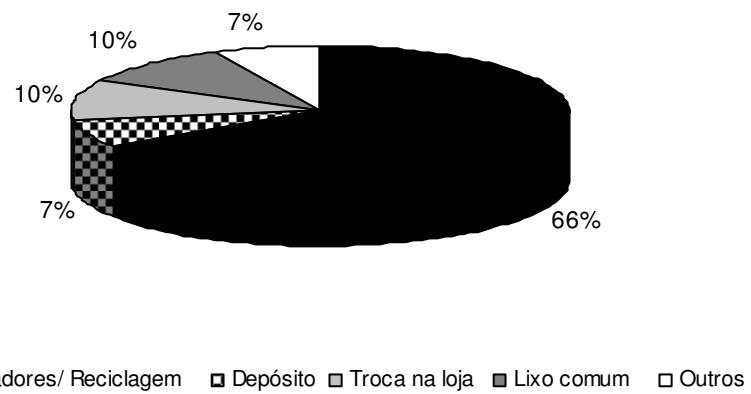
A maioria dos entrevistados não possui conhecimento sobre o descarte correto para os diferentes tipos de eletro-eletrônicos (Figura 26). Porém, a maioria faz separação dos resíduos eletro-eletrônicos do lixo comum (Figura 27), sendo o destino final mais comum catadores/reciclagem (Figura 28). Ainda com relação as tendências de destinação final dos REE, a maioria dos entrevistados não tenta devolver o equipamento velho no momento da compra de um novo (Figura 29).



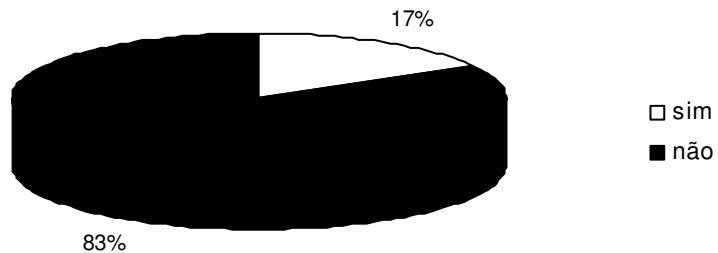
**Figura 26.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.



**Figura 27.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



**Figura 28.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar.



**Figura 29.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.

#### **4.4 Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão – CECIESA - G**

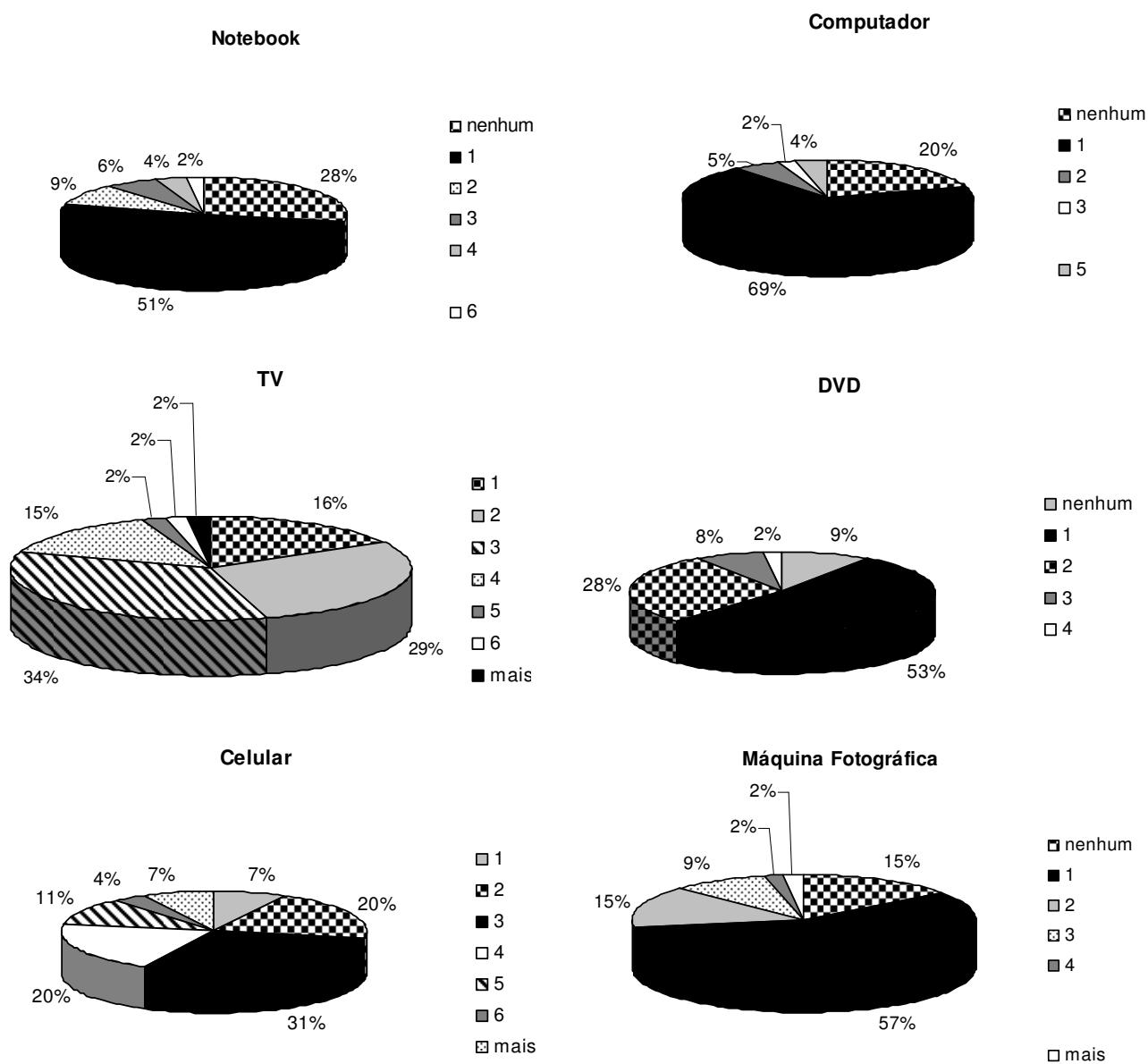
##### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Dentre os equipamentos mais utilizados pelos alunos do CECIESA-G, estão os aparelhos de celular e TV, onde a maioria possui até quatro unidades. Os aparelhos de DVD, computador de mesa e máquina fotográfica apresentam até três unidades, porém a grande maioria dos alunos possui apenas uma. Já a categoria notebook está no grupo onde a maioria possui apenas uma (51%) ou nenhuma unidade (28%) (Figura 30).

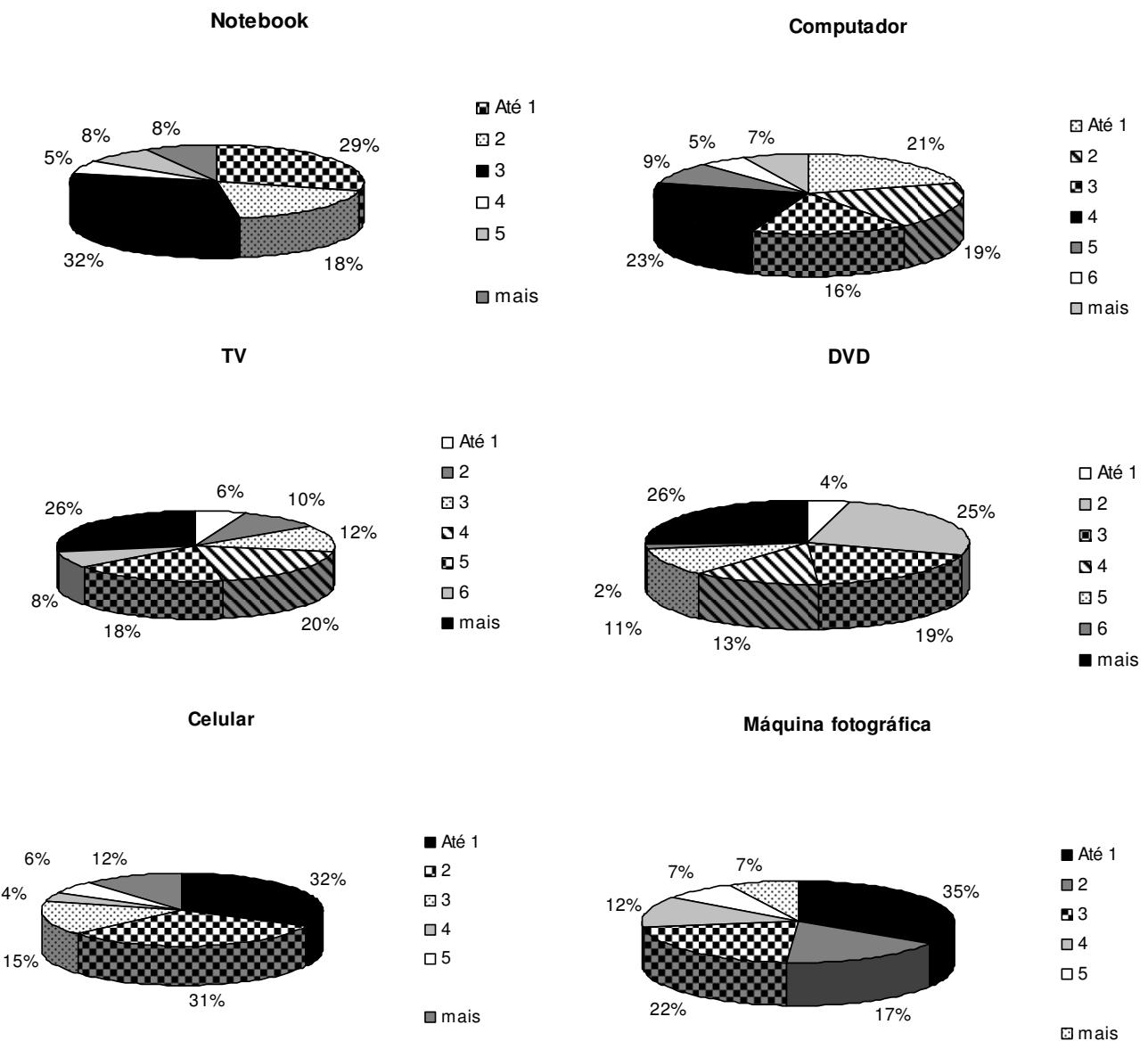
Com relação ao tempo médio de uso desses equipamentos eletro-eletrônicos os aparelhos de TV e DVD foram os que apresentaram um maior tempo de vida útil, sendo classificados com mais de seis anos. O computador de mesa aparece em segundo, apresentando durabilidade de até quatro anos, o notebook e a máquina fotográfica tiveram um tempo médio de três anos, e aparelho de celular, apresentou a menor durabilidade entre os entrevistados, apresentando dois anos de vida útil (Figura 31).

##### **- Equipamentos eletrônicos obsoletos**

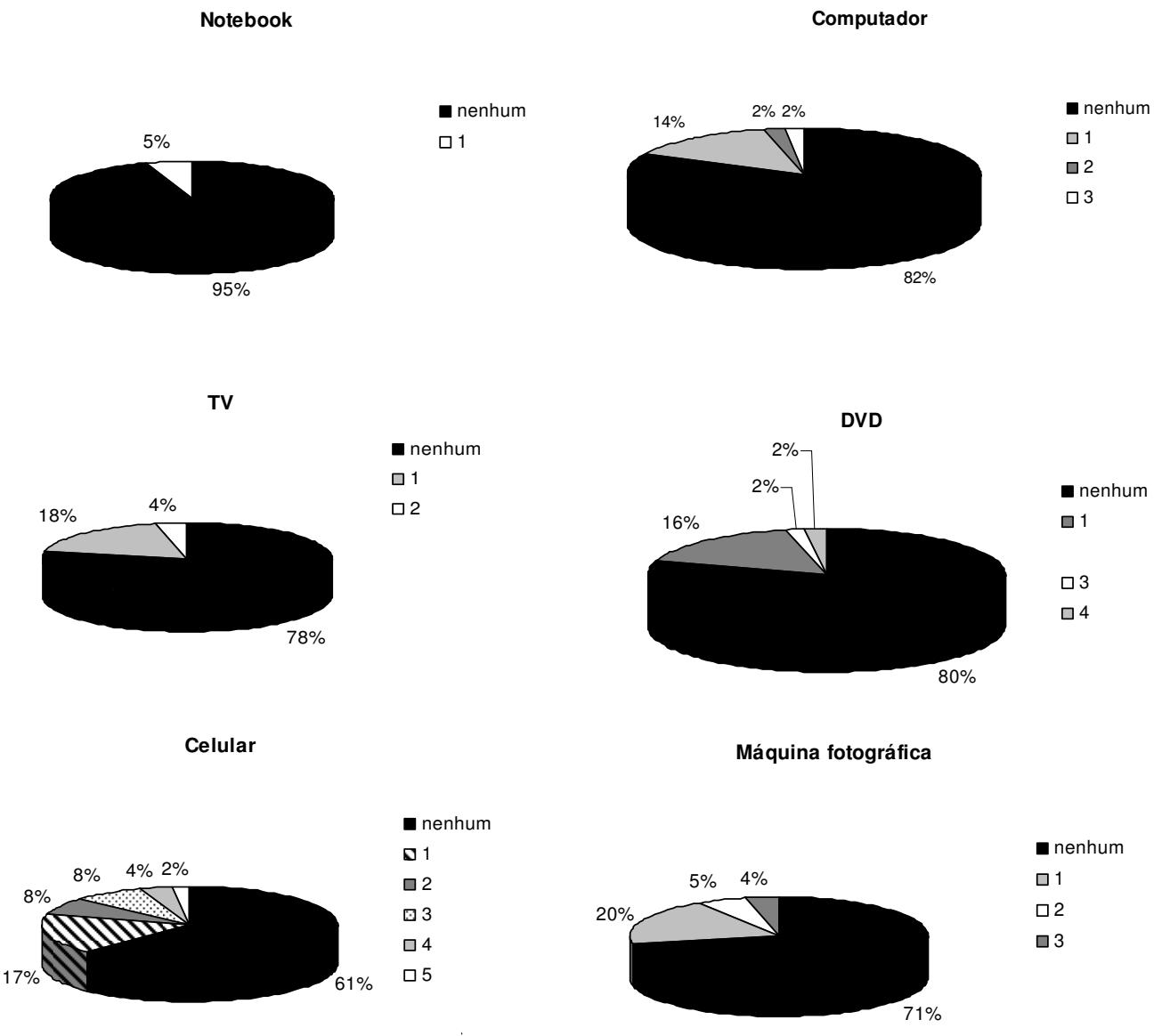
Em relação aos equipamentos obsoletos, a grande maioria dos alunos entrevistados não possui nenhum equipamento sem utilização em suas casas. Entre os que possuem, o notebook, computador de mesa, aparelho de TV e DVD e máquina fotográfica podem ser classificados no grupo onde a maioria possui apenas uma unidade obsoleta. Os aparelhos de celulares apresentaram até cinco unidades obsoletas, porém, 17% possuem apenas uma. (Figura 32).



**Figura 30.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.



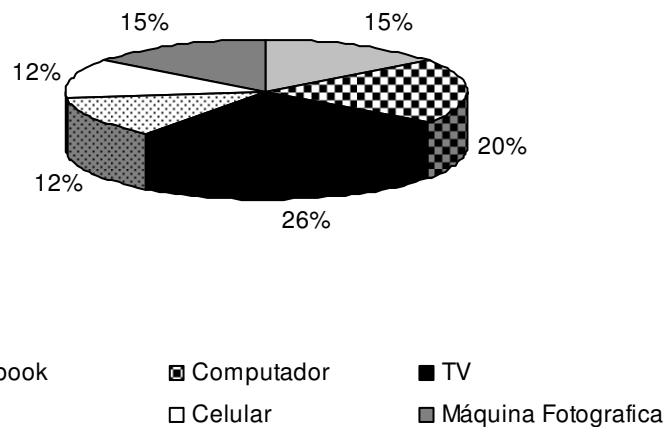
**Figura 31.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.



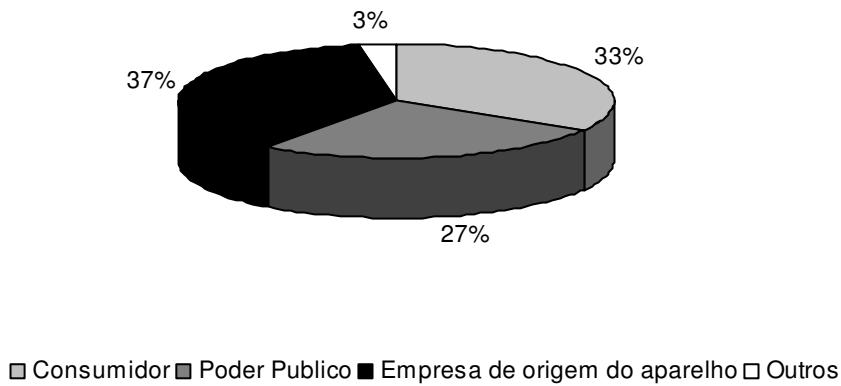
**Figura 32.** Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.

### - Conscientização ambiental em relação a geração e destinação final dos REE

Ao avaliar a possibilidade de reuso, as categorias com maior possibilidade segundo os alunos entrevistados foram aparelho de TV e computador de mesa com 23% e 20% respectivamente (Figura 33). Ao analisar de quem os alunos julgam ser a responsabilidade sobre o descarte dos resíduos eletro-eletrônicos, verificou-se que 37% julgam ser a empresa de origem do aparelho como responsável pelo seu descarte, 33% julgam ser o consumidor e 27% o poder público (Figura 34).



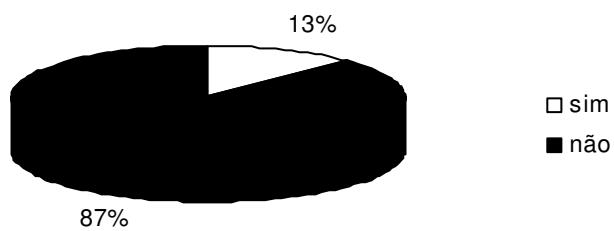
**Figura 33.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.



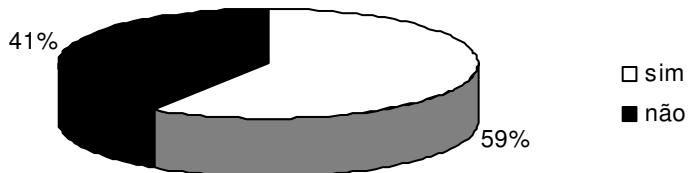
**Figura 34.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Gestão.

#### - Tendências da destinação final dos REE

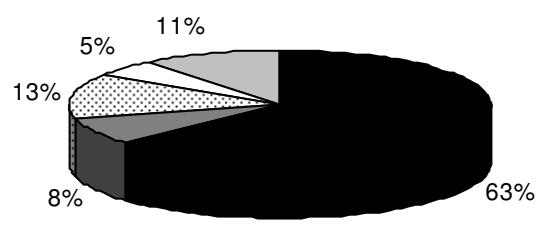
A grande maioria dos alunos, 88% não sabe como descartar de maneira correta os diferentes tipos de resíduos eletro-eletrônicos (Figura 35). Porém, 59% dos alunos responderam que separam os resíduos eletro-eletrônicos do lixo comum (Figura 36) e o destino final mais comum entre os entrevistados foram os catadores/reciclagem (Figura 37). E ao serem questionados se tentam devolver o equipamento usado para o fabricante antes de adquirir um novo, apenas 12% responderam que sim (Figura 38).



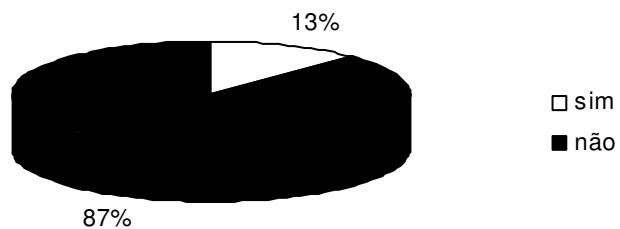
**Figura 35.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.



**Figura 36.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



**Figura 37.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão.



**Figura 38.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - Gestão que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.

## **4.5 Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer – CECIESA - C**

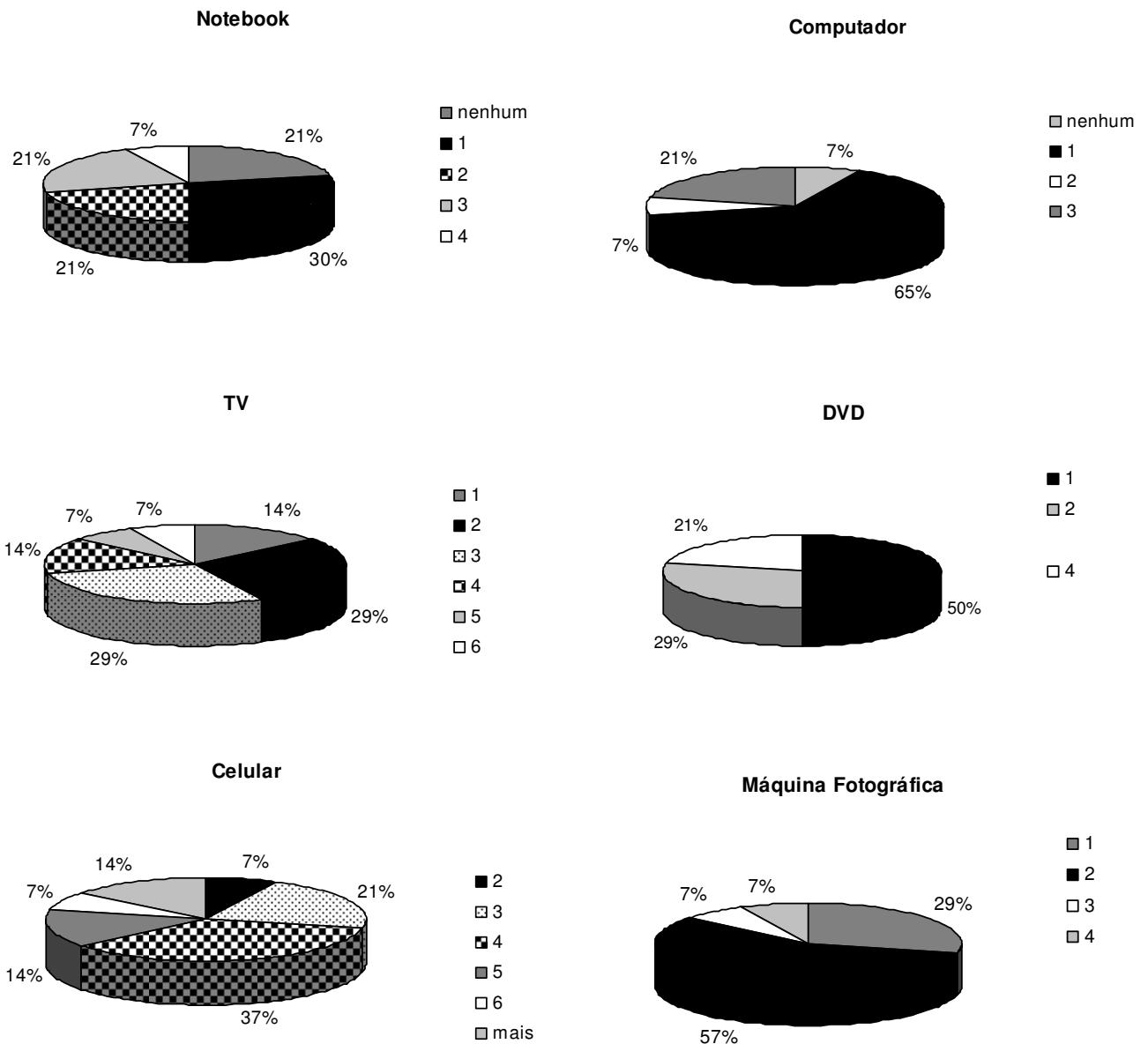
### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Dentre os equipamentos eletrônicos mais utilizados pelos alunos do CECIESA-C, estão os aparelhos de celular e TV. A categoria DVD apresenta até quatro unidades, porém, metade dos alunos possui apenas uma. O computador de mesa e o notebook são as categorias que apresentam até três unidades e a máquina fotográfica até duas (Figura 39).

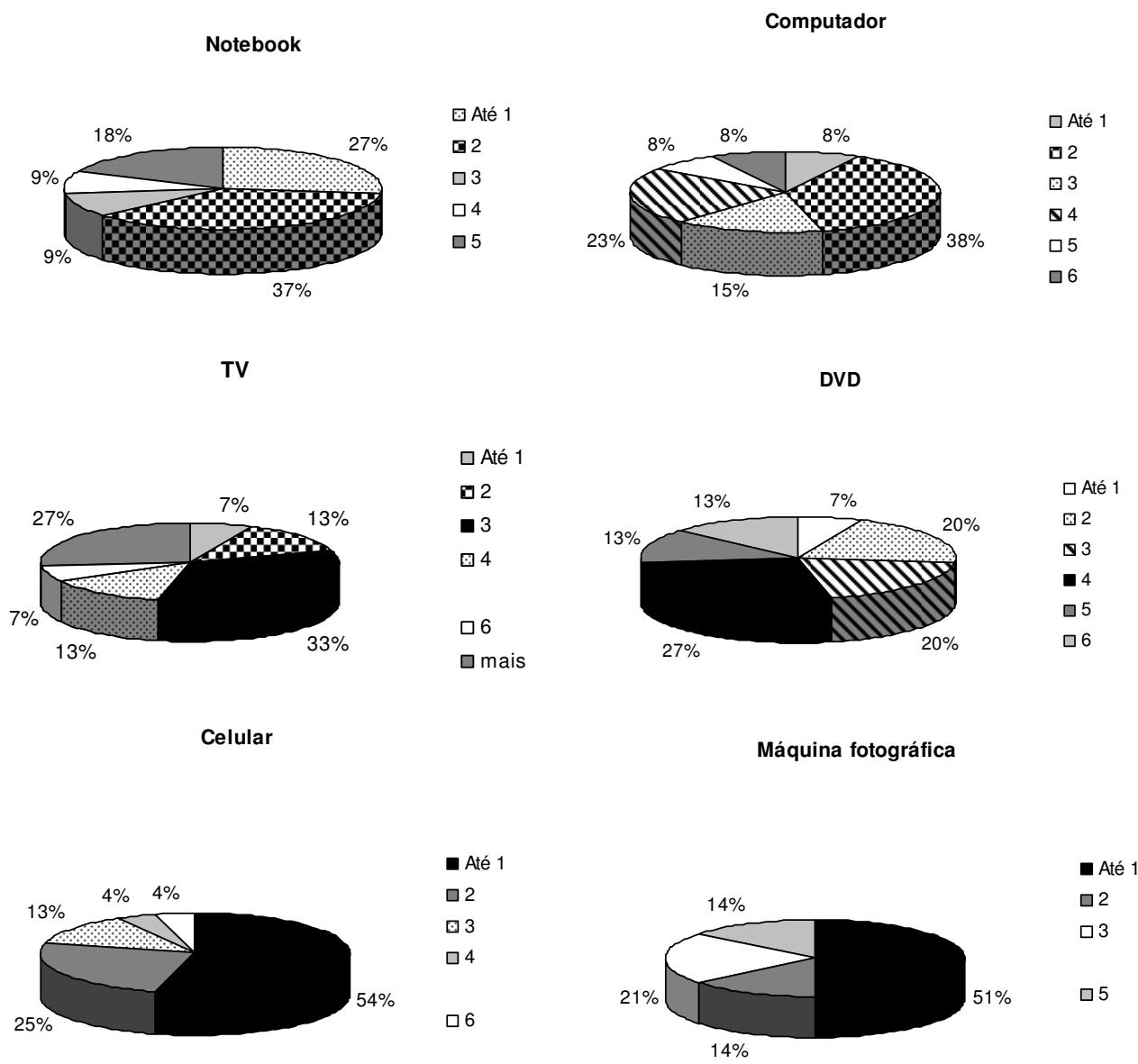
Com relação ao tempo médio de uso desses equipamentos os de aparelhos de TV e DVD foram os que apresentaram uma maior durabilidade, sendo classificados com mais de seis anos de uso para a TV e até quatro anos para o DVD. As categorias computador de mesa e notebook apresentaram durabilidade de até dois anos, e o aparelho de celular e a máquina fotográfica apresentaram a menor durabilidade, sendo trocados pela maioria dos entrevistados a cada uma ano (Figura 40).

### **- Equipamentos eletrônicos obsoletos**

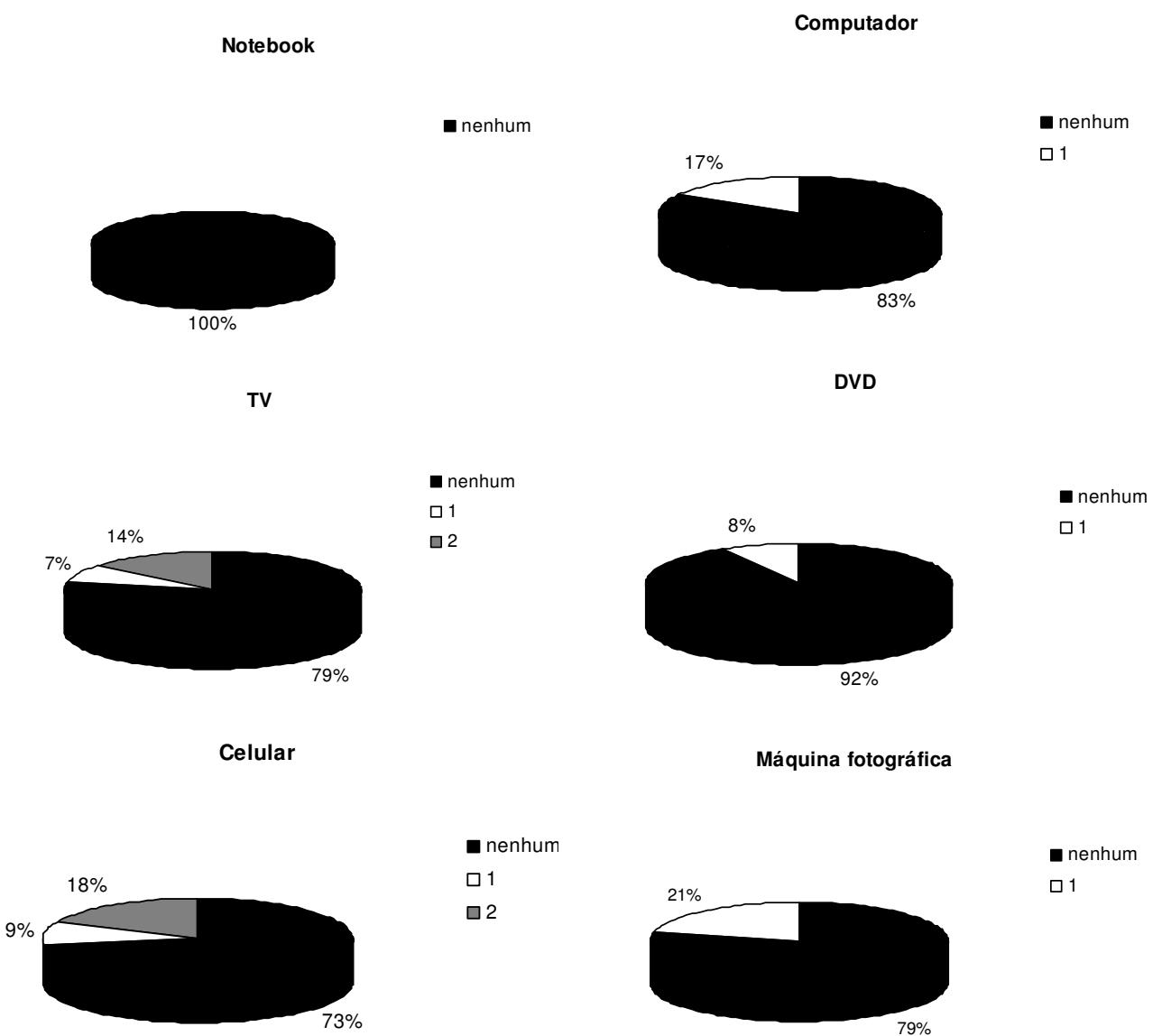
A grande maioria dos alunos entrevistados não possui nenhum equipamento sem utilização em suas casas. Entre os que possuem, os computador de mesa, DVD e máquina fotográfica apresentam uma unidade e os aparelhos de celular e TV de uma a duas unidades cada. Somente a categoria notebook, 100% dos alunos não possuem nenhuma unidade obsoleta (Figura 41).



**Figura 39.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.



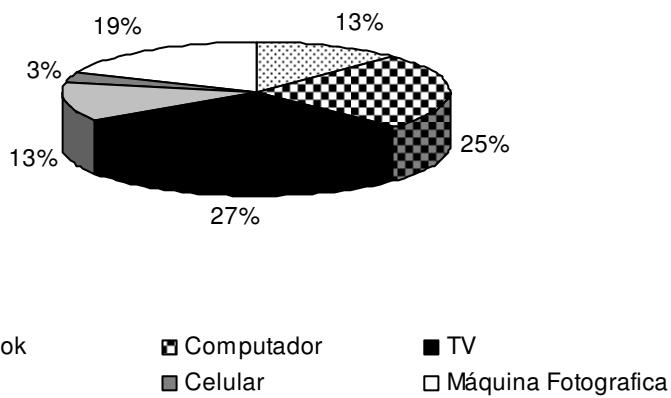
**Figura 40.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.



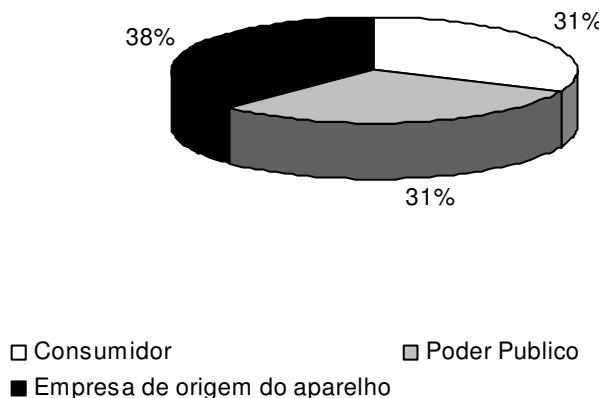
**Figura 41.** Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.

### - Conscientização ambiental em relação a geração e destinação final dos REE

Ao avaliar a possibilidade de reuso dos equipamentos eletro-eletrônicos, as categorias com maior possibilidade segundo os alunos entrevistados foram aparelho de TV e computador de mesa com 28% e 24% respectivamente. Ficando o aparelho de celular com a menor possibilidade de reuso (3%) (Figura 42). Ao analisar de quem os alunos julgam ser a responsabilidade sobre o descarte dos resíduos eletro-eletrônicos, verificou-se que 38% julgam ser a empresa de origem do aparelho como responsável pelo seu descarte, 31% julgam ser o consumidor e 31% o poder público (Figura 43).



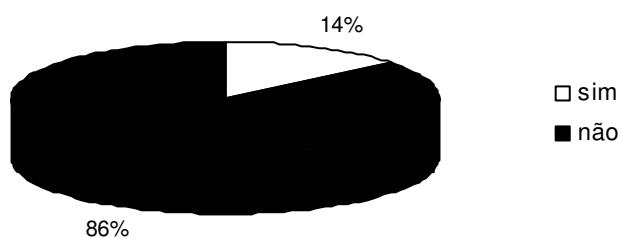
**Figura 42.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.



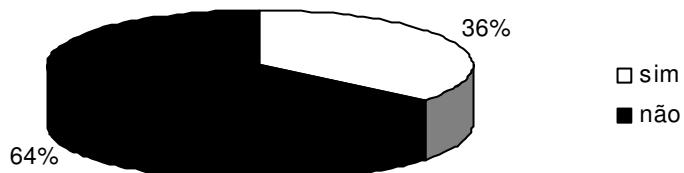
**Figura 43.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.

#### - Tendências da destinação final dos REE

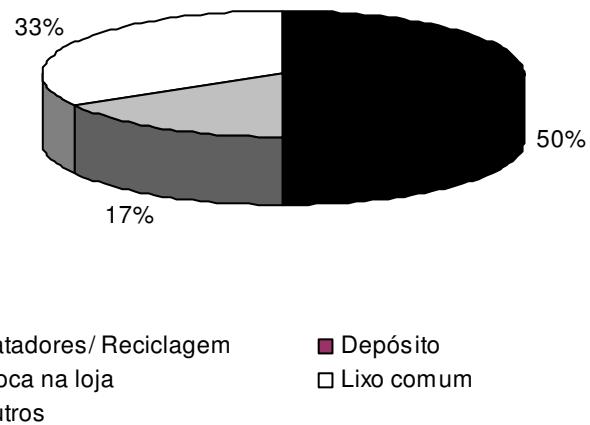
A maioria dos alunos (86%) não sabe qual a maneira correta para o descarte dos diferentes tipos de equipamentos eletro-eletrônicos (Figura 44), sendo que, somente 36% dos entrevistados separam os resíduos eletrônicos do lixo comum (Figura 45). O destino final dado pela maioria dos alunos foi os catadores/reciclagem (Figura 46), e ao serem questionados se tentavam devolver o equipamento velho ao fabricante antes de comprar um novo, verificou-se que 100% dos alunos não tenta devolver o equipamento usado ao fabricante (Figura 47).



**Figura 44.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.



**Figura 45.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



**Figura 46.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer.



**Figura 47.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Sociais Aplicadas- Comunicação, Turismo e Lazer que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos velhos para o fabricante.

#### **4.6 Centro de Ciências Humanas - CCH**

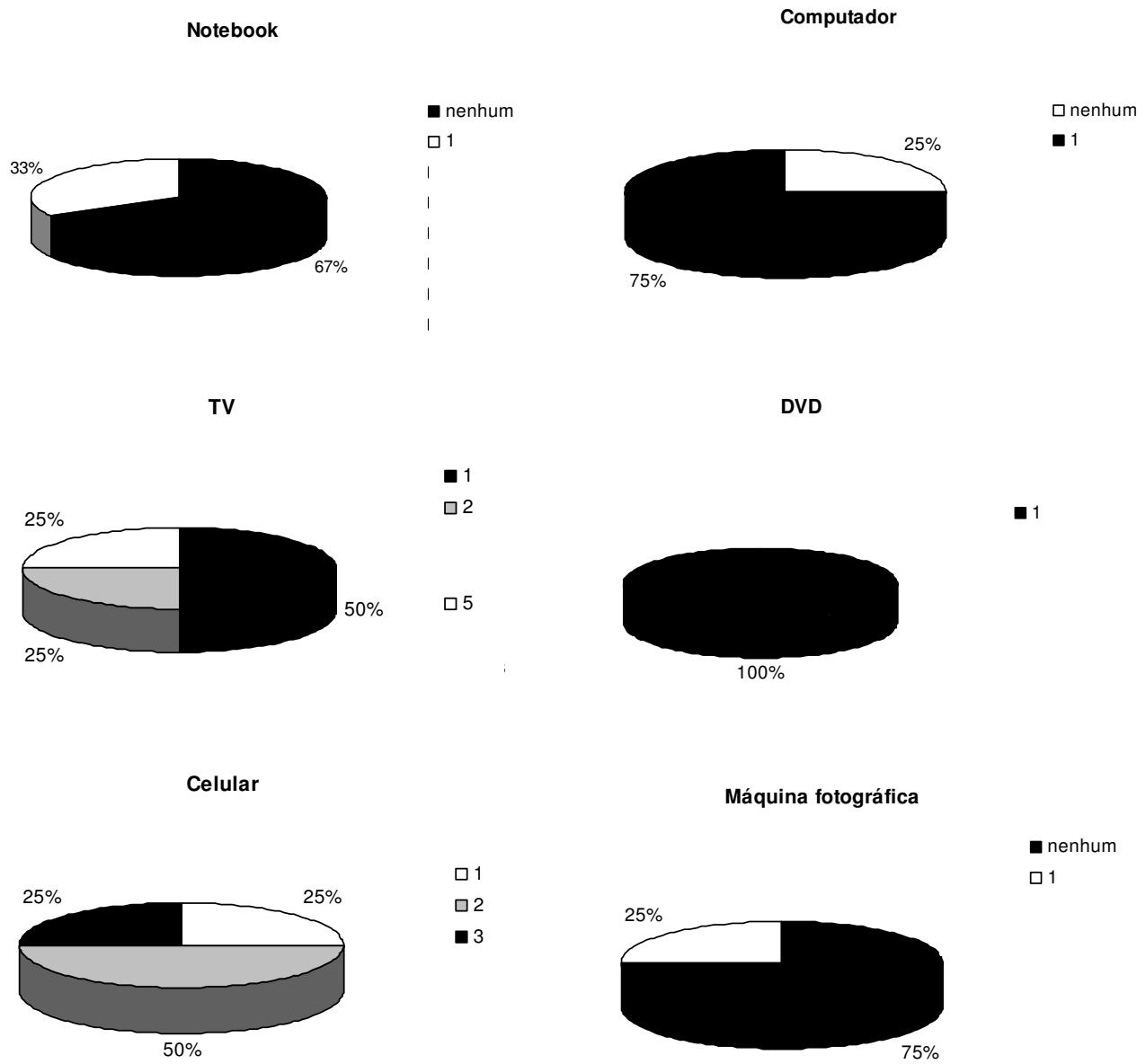
##### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Dentre os equipamentos mais utilizados pelos alunos do CCH estão os aparelhos de TV e celular apresentando até três unidades para celular e até cinco para TV. O computador de mesa 75% dos alunos possui apenas uma unidade e aparelho de DVD 100% possuem uma unidade. Já as categorias notebook e máquina fotográfica, a maioria dos alunos não possui nenhuma unidade (Figura 48).

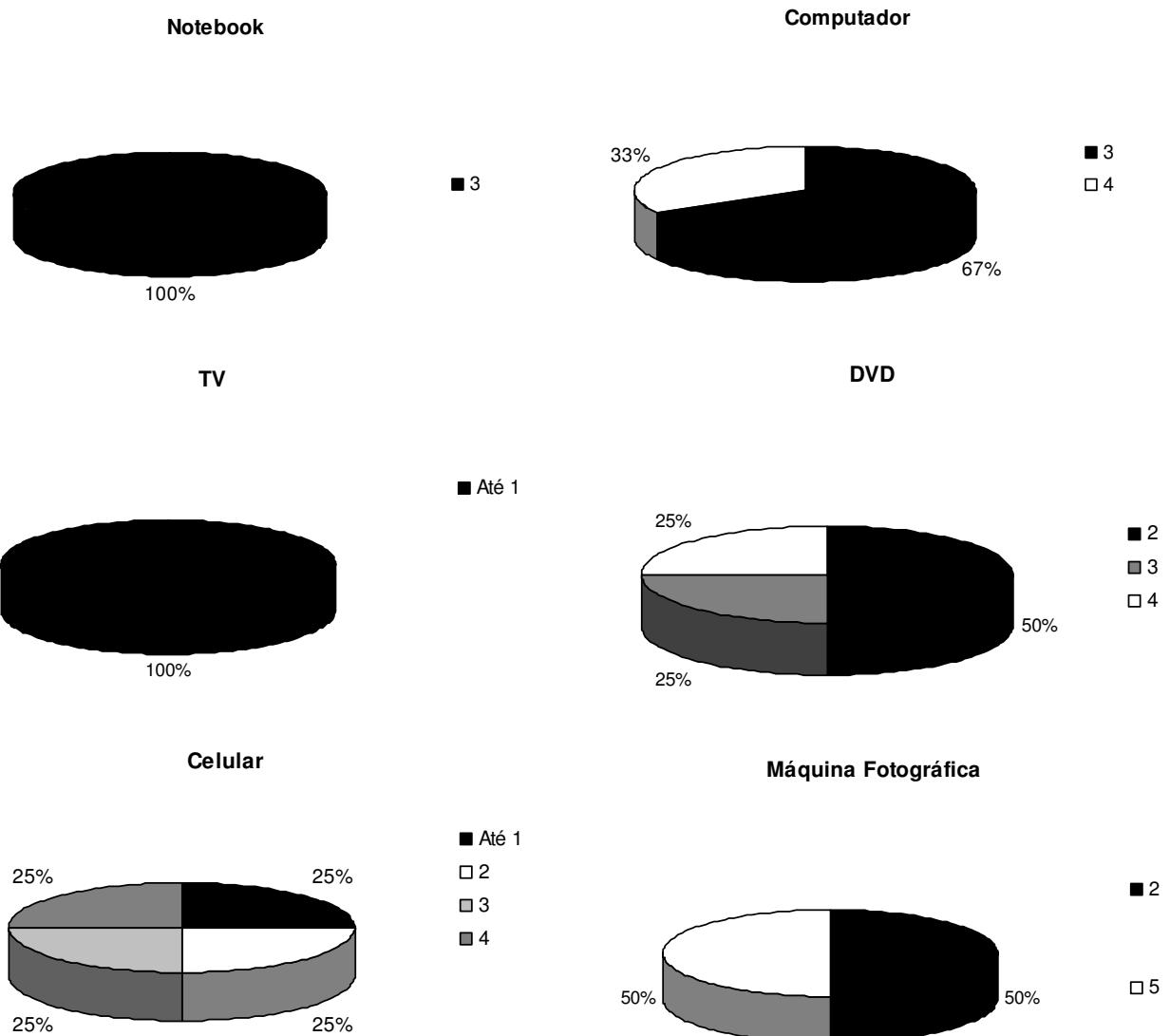
Com relação ao tempo médio de uso desses equipamentos a máquina fotográfica apresentou o maior tempo de vida útil, sendo classificada por 50% dos entrevistados com cinco anos. O computador de mesa, aparelho de DVD e aparelho celular, aparecem em segundo, apresentando durabilidade de até quatro anos, o notebook teve um tempo médio de três anos, e o aparelho de TV, teve a menor durabilidade entre os alunos apresentando dois anos de vida útil (Figura 49).

##### **- Equipamentos eletrônicos obsoletos**

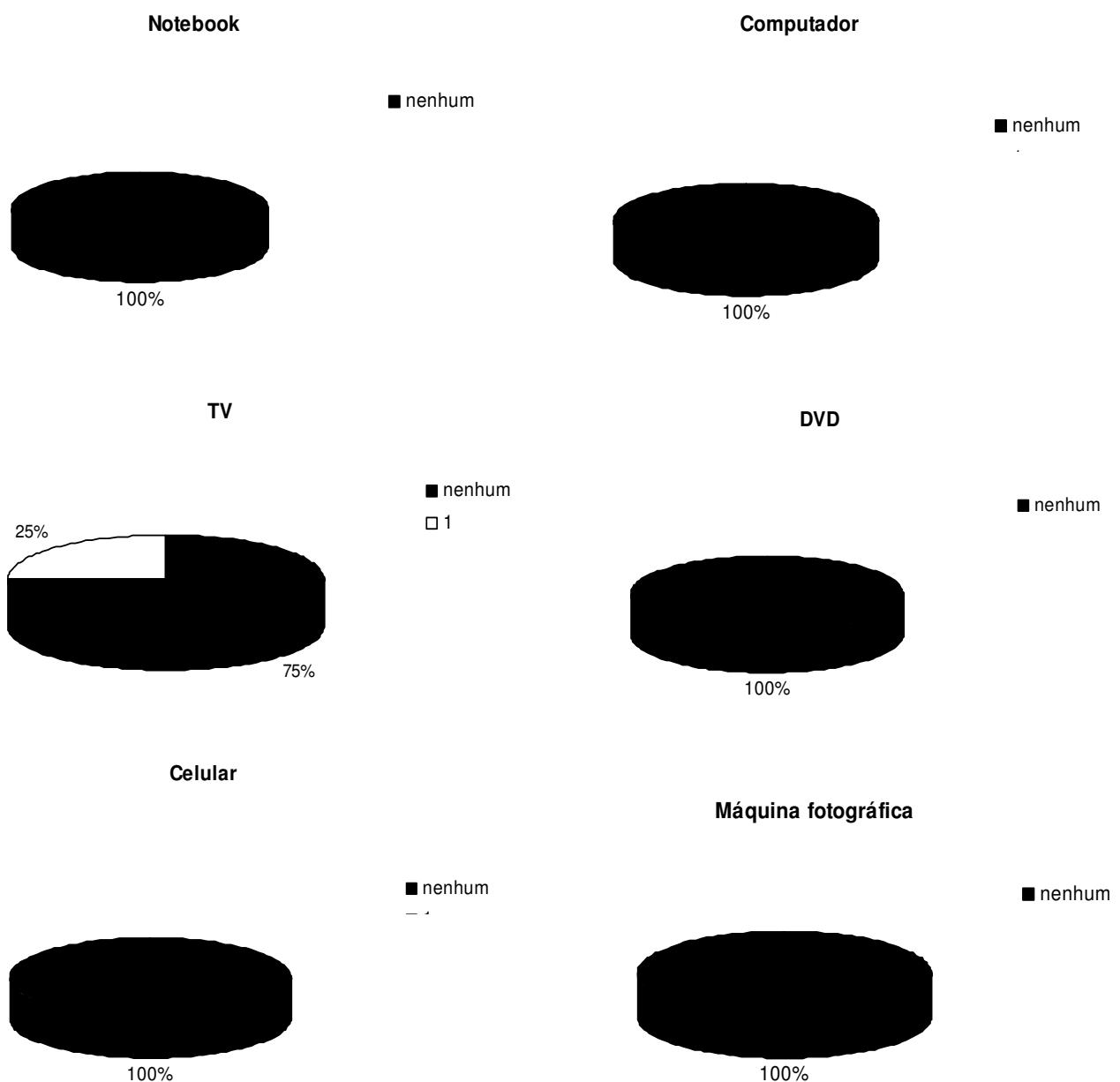
Em relação aos equipamentos obsoletos, a grande maioria dos alunos entrevistados não possui nenhum equipamento sem utilização em suas casas. Somente na categoria aparelho de TV, 20% dos entrevistados possuem uma unidade obsoleta (Figura 50).



**Figura 48.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos alunos do Centro de Ciências Humanas.



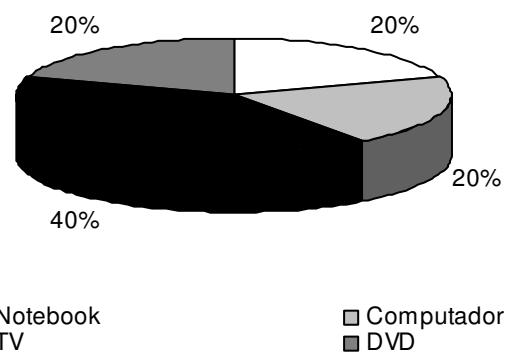
**Figura 49.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos utilizados pelos alunos do Centro de Ciências Humanas.



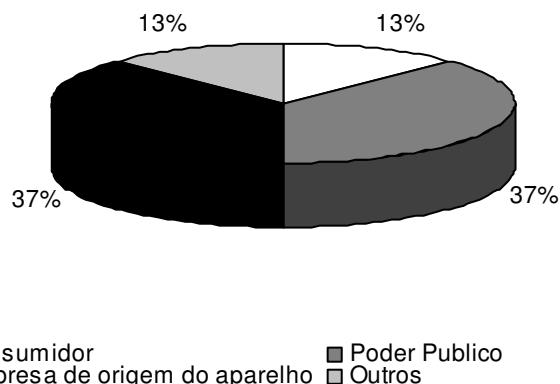
**Figura 50.** Quantidade de aparelhos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos alunos do Centro de Ciências Humanas.

### - Conscientização ambiental em relação a geração e destinação final dos REE

Ao avaliar a possibilidade de reuso, a categoria com maior possibilidade segundo os alunos entrevistados foi aparelho de TV com 40%, seguido pelas categorias notebook, computador de mesa e aparelho de DVD todas com 20%. (Figura 51). Ao analisar de quem os alunos julgam ser a responsabilidade sobre o descarte dos resíduos eletro-eletrônicos, verificou-se que 38% julgam ser a empresa de origem do aparelho como responsável pelo seu descarte, 37% julgam ser o poder publico, 13% outros e 12% o consumidor (Figura 52).



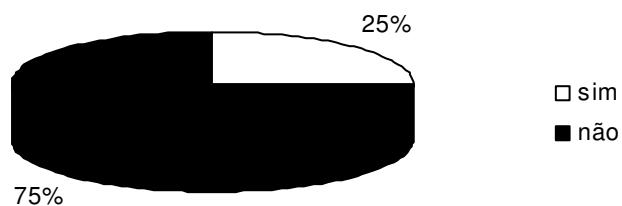
**Figura 51.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos alunos do Centro de Ciências Humanas.



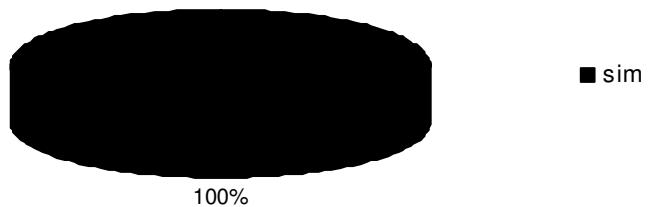
**Figura 52.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos alunos do Centro de Ciências Humanas.

### - Tendências da destinação final dos REE

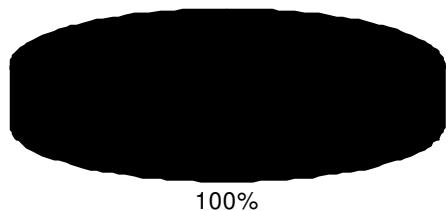
A grande maioria dos alunos, 75% não sabe como descartar de maneira correta os diferentes tipos de resíduos eletro-eletrônicos (Figura 53). Entretanto, 100% dos alunos responderam que separam os resíduos eletro-eletrônicos do lixo comum (Figura 54) e o destino final de todos os entrevistados foi os catadores/reciclagem (Figura 55). E ao serem questionados se tentam devolver o equipamento usado para o fabricante antes de adquirir um novo, somente 25% dos alunos tomam essa iniciativa (Figura 56).



**Figura 53.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Humanas que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.

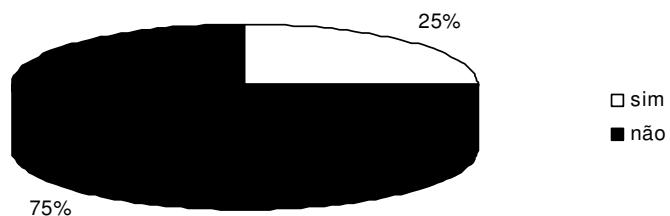


**Figura 54.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Humanas que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



■ Catadores/ Reciclagem

**Figura 55.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos alunos do Centro de Ciências Humanas.



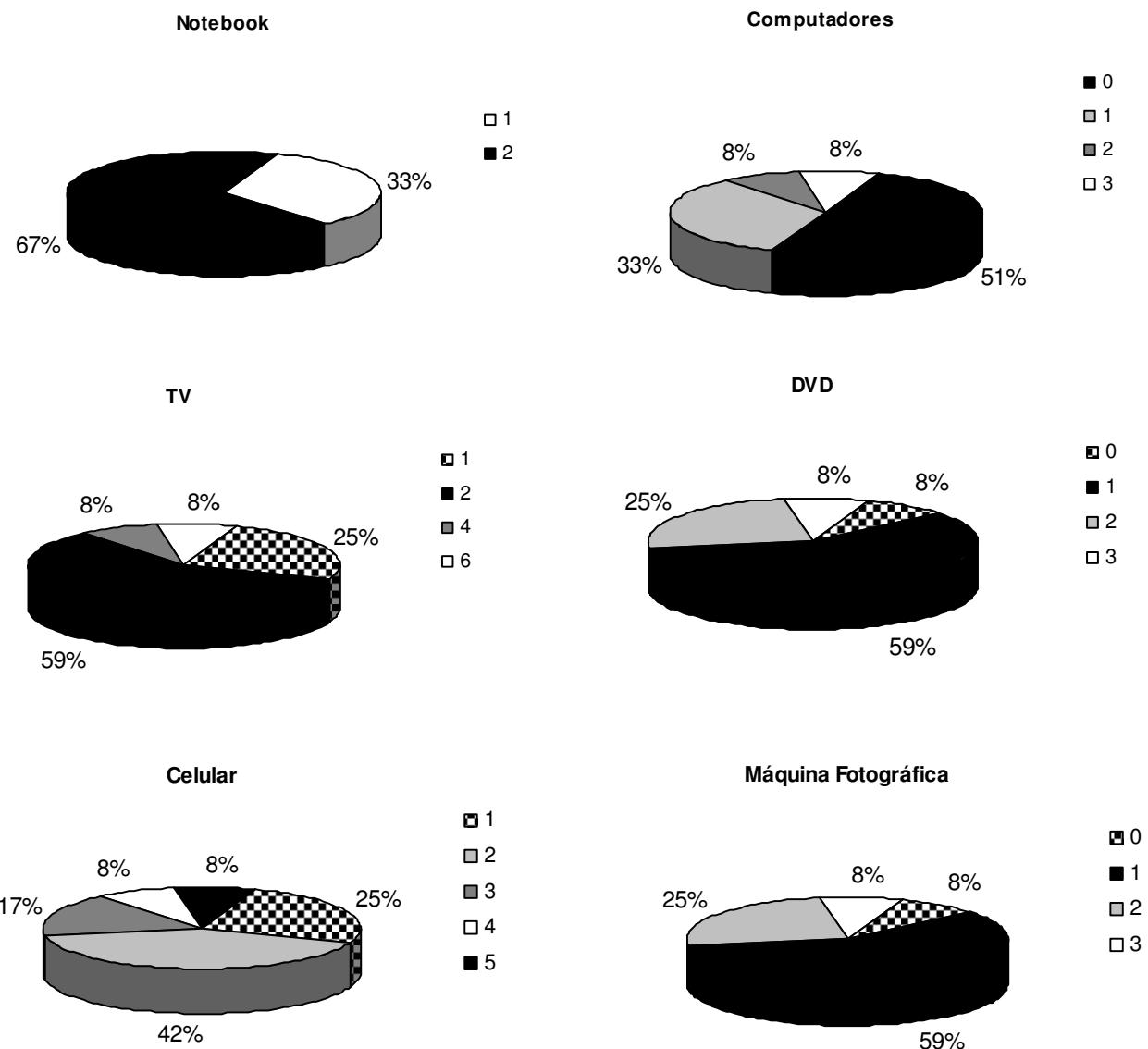
**Figura 56.** Porcentagem de alunos do Centro de Ciências Humanas que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.

## **4.7 Funcionários Docentes**

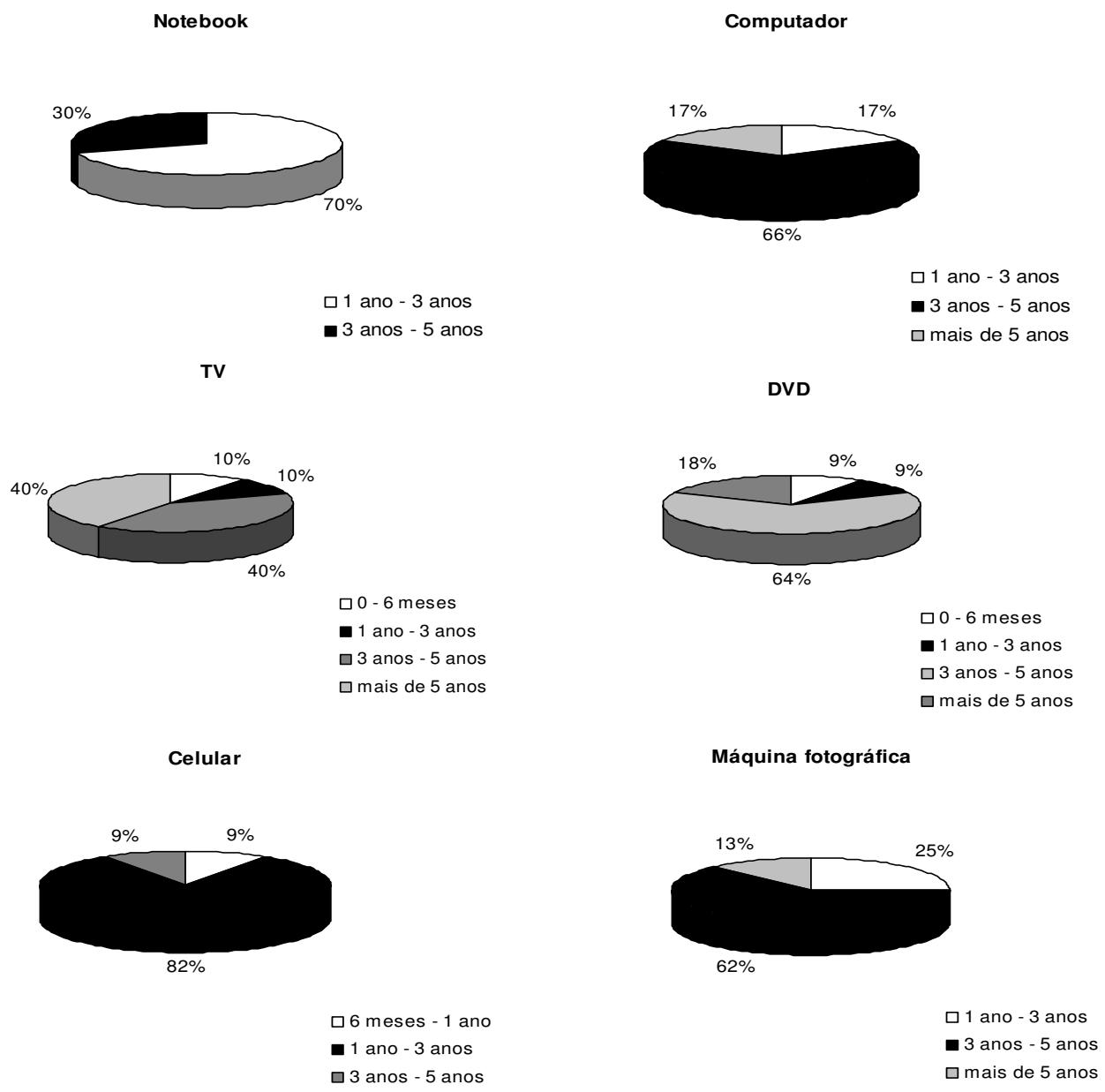
### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Analisando os dados coletados das auditorias realizadas no corpo docente da UNIVALI, na categoria dos notebook, foi possível verificar que todos possuem entre uma unidade (33%) e duas unidades (67%). Na categoria de aparelhos de TV, também verificamos que todos os entrevistados possuem entre uma unidade (25%) a até seis unidades (8%). Os computadores de mesa foram a categoria com maior índice de ausência, com 51% dos entrevistados não possuem nenhuma unidade. Os aparelhos de DVD e máquinas fotográficas apresentaram 92 % com pelo menos uma unidade (59%), duas unidades (25%) e três unidades (8%) cada um. A categoria dos celulares varia entre uma unidade (25%) a até cinco unidades (8%), chamando a atenção para as a porcentagem de entrevistados com duas unidades cada, onde totalizou 42% (Figura 57).

Com relação ao tempo médio de uso dos equipamentos eletro-eletrônicos, a categoria de notebook, com 70%, e celulares com 82%, apresentaram um tempo médio de uso entre um a três anos de uso. Na categoria dos aparelhos de TV, 80% das unidades duram mais entre três a cinco anos (40%) ou até mais de cinco anos (40%). Os aparelhos de computadores, 66% duram numa média de três a cinco anos, assim como os DVD's, com 64%, e a categoria das máquinas fotográficas, com 62% (Figura 58).



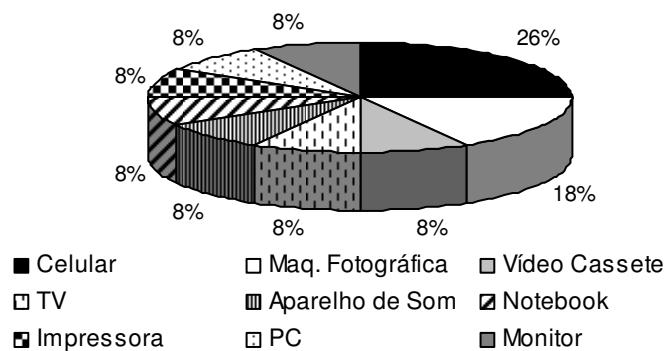
**Figura 57.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelas residências do corpo docente da UNIVALI.



**Figura 58.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos do corpo docente da UNIVALI.

### **- Equipamentos eletrônicos obsoletos.**

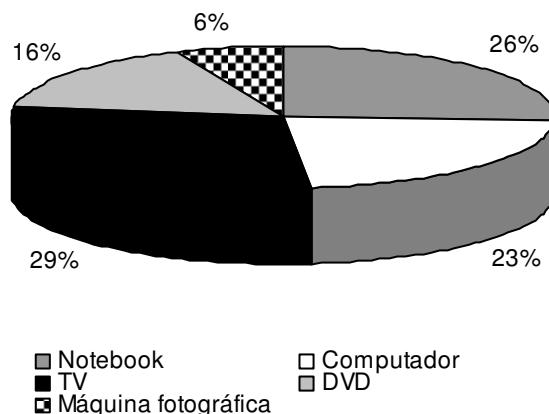
Entre os equipamentos obsoletos, todos os docentes apresentavam pelo menos uma unidade de equipamento obsoleto, entre eles: celular, televisores, impressora, máquina fotográfica, aparelho de som, computador de mesa, vídeo cassete, notebook e monitor. Chamando a atenção da porcentagem da categoria dos celulares obsoletos, com 26% (Figura 59).



**Figura 59.** Equipamentos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências do corpo docente da UNIVALI.

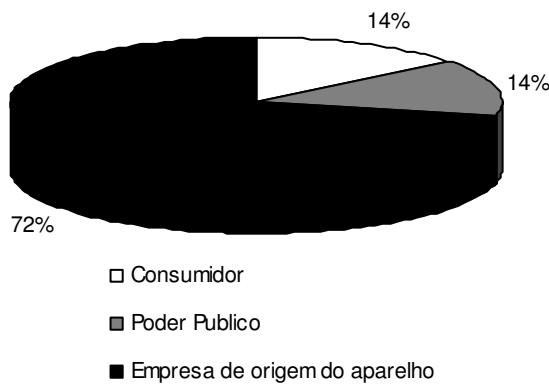
### **- Conscientização ambiental em relação à geração e destinação final dos REE**

Outro ponto auditado, foi com relação a conscientização ambiental, para isto foi avaliada a possibilidade de conserto e/ou reuso dos equipamentos. As categorias dos aparelhos de TV e notebook foram as que apresentaram maior possibilidade de reuso, sendo 29% e 26% respectivamente. Em seguidas, as categorias de aparelhos de computadores, DVD e máquina fotográfica, apresentaram 23%, 16% e 6% respectivamente. A categoria dos celulares não apresentou nenhuma possibilidade de conserto. (Figura 60).



**Figura 60.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências do corpo docente da UNIVALI.

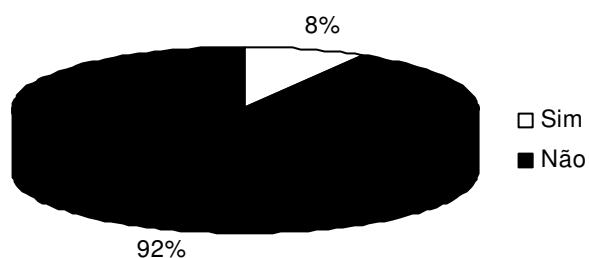
Outro parâmetro para avaliar a conscientização ambiental foi avaliar quem o corpo docente julga ser a responsabilidade sobre o descarte (pós-consumo) dos resíduos eletro-eletrônicos. O resultado foi bem expressivo, onde, 72% das pessoas auditadas, acreditam que a responsabilidade do descarte destes equipamentos seja da empresa de origem, os consumidores e o poder público pontuaram 14% cada. (Figura 61).



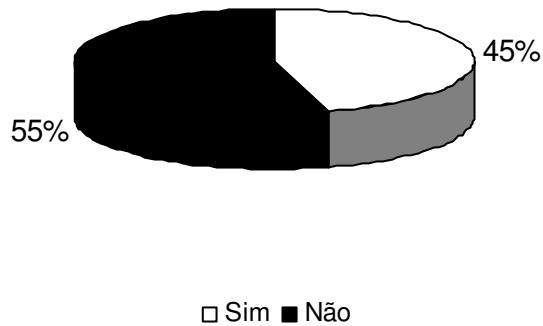
**Figura 61.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista do corpo docente da UNIVALI.

#### - Tendências da destinação final dos REE

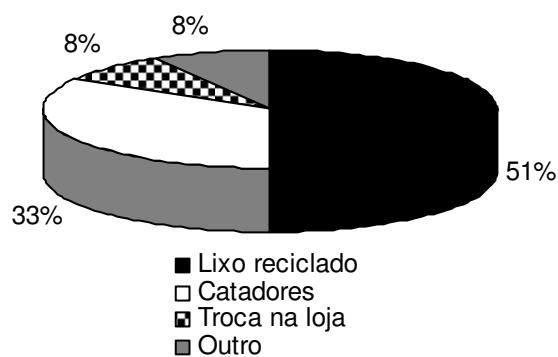
Com relação ao procedimento correto de descarte dos diferentes tipos de resíduos eletro-eletrônicos, 92% do corpo docente não possui conhecimento sobre o descarte de resíduos (Figura 62). Assim como a maioria dos entrevistados não conhescerem sobre o correto descarte dos resíduos, 55% dos entrevistados, não separam os REE do lixo comum (Figura 63). O destino final mais comum foi o lixo reciclado, com 51%, seguido dos catadores com 33% (Figura 64). Ainda com relação à destinação pós-consumo, apenas 33% dos funcionários tentam devolver o equipamento obsoleto para o fabricante antes de adquirir um novo (Figura 65).



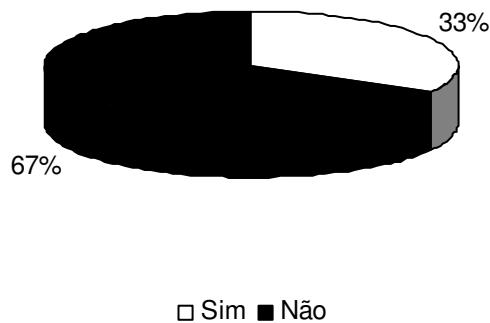
**Figura 62.** Porcentagem de funcionários da UNIVALI que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.



**Figura 63.** Porcentagem de docente da UNIVALI que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



**Figura 64.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos docentes da UNIVALI.



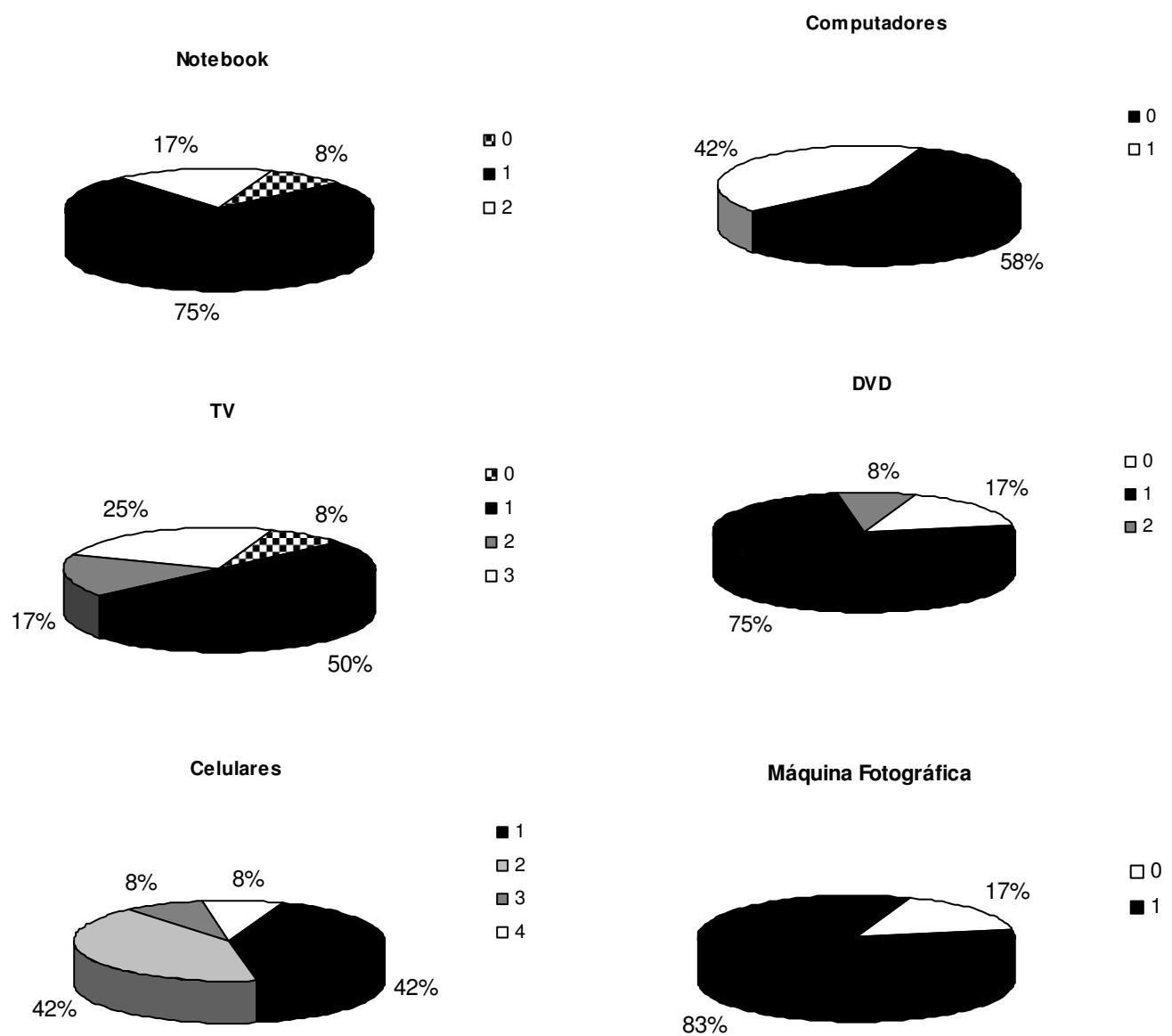
**Figura 65.** Porcentagem de docentes da UNIVALI que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.

## **4.8 Funcionários Administrativos**

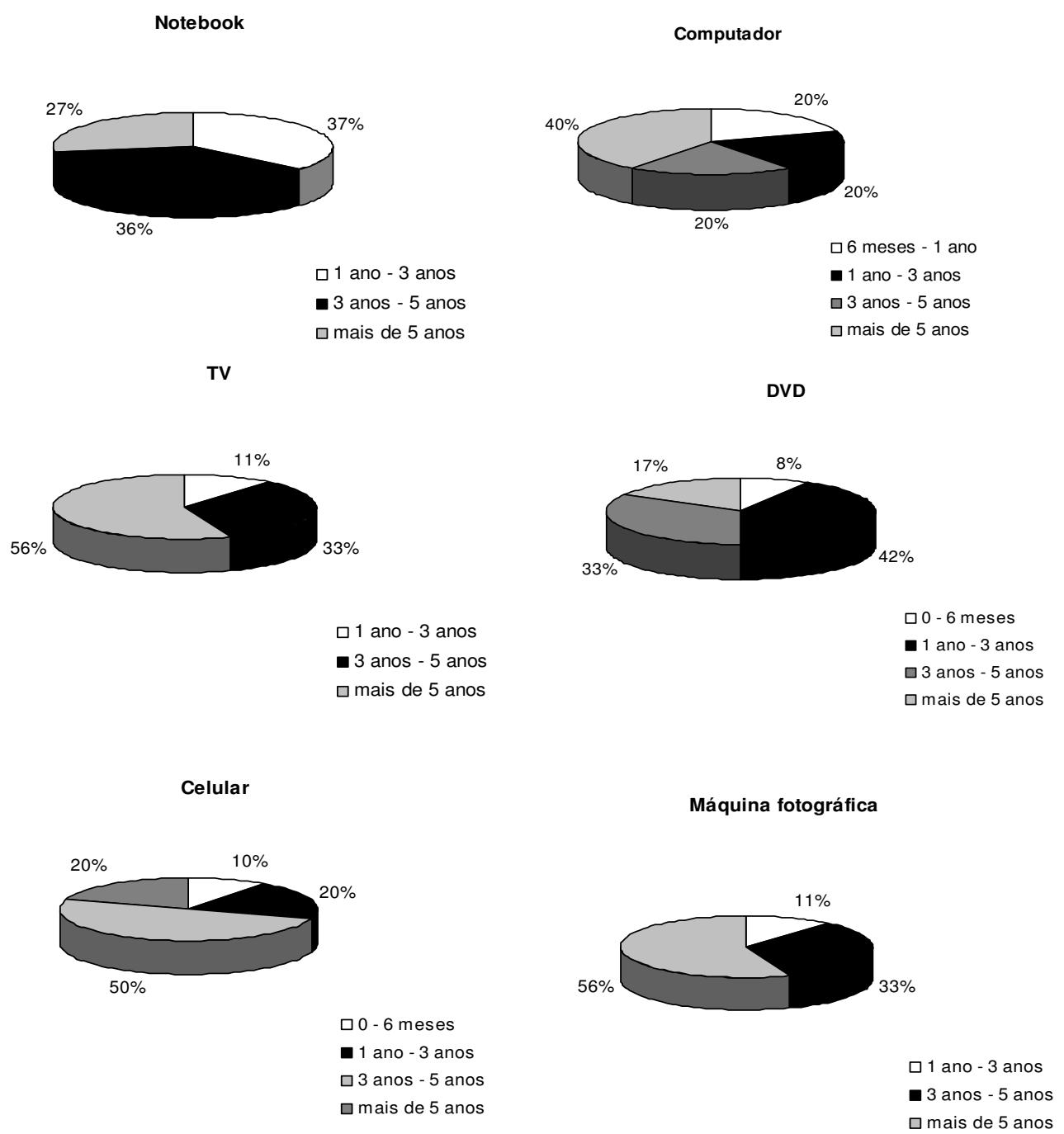
### **- Utilização dos equipamentos eletro-eletrônicos e tempo médio de utilização**

Analisando os dados coletados das auditorias realizadas nos funcionários administrativo da UNIVALI, foi possível verificar que 92% dos mesmos possuem notebook, sendo deste, 75% com uma unidade e 17% com duas unidades. Os aparelhos de TV também apresentaram 92% de presença pelos entrevistados, sendo 25% com três unidades e 17% com duas unidades e 50% com uma unidade. Na terceira categoria em utilização de equipamento verificamos que 83% dos entrevistados apresentam entre um (75%) e dois (8%) aparelhos de DVD. Em seguida, os computadores de mesa, 58% não possuem este equipamento. Na categoria dos celulares, todos os entrevistados apresentaram pelo menos uma unidade (42%), variando a até quatro unidades (Figura 66).

Na questão ao tempo médio de uso desses equipamentos eletro-eletrônicos a categoria notebook, 73% variam entre um a três anos (37%) e três a cinco anos (36%). Na categoria televisores, 56% das unidades variam mais de cinco anos, assim como a categoria das máquinas fotográficas. Os aparelhos de DVD variam, em sua grande maioria, de um ano a três anos (42%) e entre três a cinco anos (33%). Os aparelhos de computadores de mesa podem durar mais de cinco anos. A categoria dos celulares, 50% dos aparelhos duram entre três a cinco anos (Figura 67).



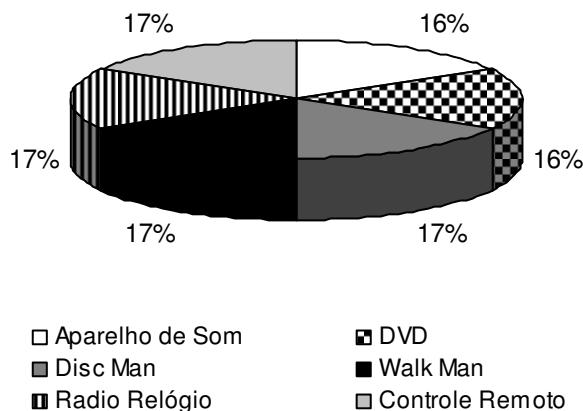
**Figura 66.** Número de equipamentos eletrônicos em uso pelos funcionários administrativos da UNIVALI.



**Figura 67.** Tempo médio (em anos) de uso dos equipamentos eletrônicos dos funcionários administrativos da UNIVALI.

### - Equipamentos eletrônicos obsoletos.

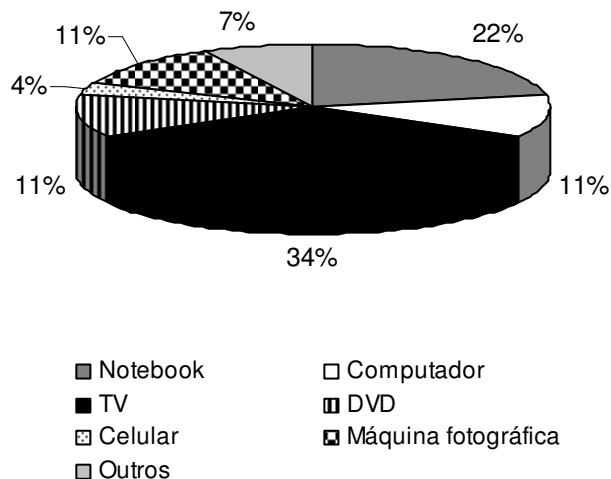
Entre os equipamentos obsoletos, metade dos funcionários administrativos entrevistados apresentam pelo menos uma unidade. Sendo estes: aparelho de som, DVD, disk man, rádio relógio, walk man e controle remoto (Figura 68).



**Figura 68.** Equipamentos eletro-eletrônicos obsoletos nas residências dos funcionários administrativos da UNIVALI.

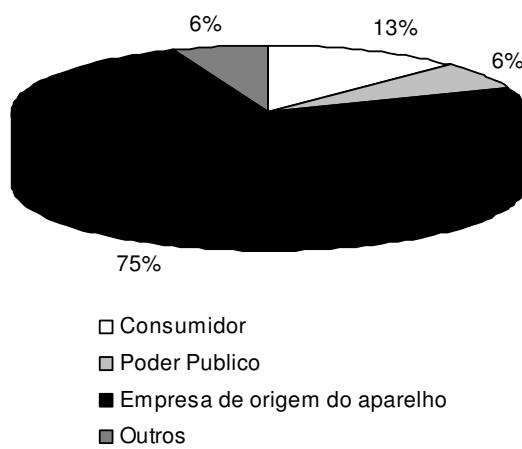
### - Conscientização ambiental em relação à geração e destinação final dos REE

Outro ponto auditado foi com relação conscientização ambiental, para isto foi avaliada a possibilidade de conserto e/ou reuso dos equipamentos. Os aparelhos de TV e notebook foram as que apresentaram maior número na categoria de possibilidade de reuso, sendo 34% e 22% respectivamente. Em seguida, as categorias com possibilidade de reuso foram os computadores, aparelhos de DVD e máquina fotográfica, sendo 11% cada. Já os celulares foram os que menos apresentaram possibilidade de reuso, apenas 4% (Figura 69).



**Figura 69.** Equipamentos eletro-eletrônicos com possibilidade de reuso nas residências dos funcionários administrativos da UNIVALI.

Outro parâmetro para avaliar a conscientização ambiental foi avaliar de quem os funcionários administrativos julgam ser a responsabilidade sobre o descarte (pós-consumo) dos resíduos eletro-eletrônicos. O resultado foi bem expressivo, onde, 75% das pessoas entrevistadas, acreditam que a responsabilidade do descarte destes equipamentos seja da empresa de origem, 13% o consumidor e apenas 6% acredita que a responsabilidade seja do consumidor ou do poder público (Figura 70).



**Figura 70.** Responsabilidade sobre os resíduos eletro-eletrônicos do ponto de vista dos funcionários administrativos da UNIVALI.

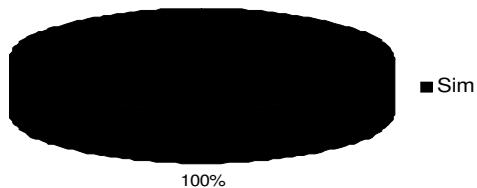
#### - Tendências da destinação final dos REE

Com relação ao procedimento correto de descarte dos diferentes tipos de resíduos eletro-eletrônicos, mais de 50% dos funcionários administrativos possuem

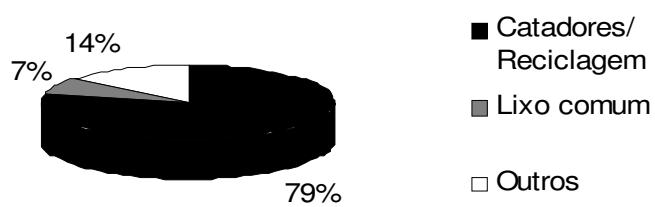
conhecimento sobre o descarte de resíduos (Figura 71). Apesar de existir uma porcentagem (42%) que não conhece sobre o descarte de resíduos, todos os entrevistados afirmaram que separam os resíduos eletro-eletrônicos (Figura 72) e o destino final mais comum foi os catadores (Figura 73). Ainda com relação à destinação pós-consumo, apenas 17% dos funcionários tentam devolver o equipamento para o fabricante antes de adquirir um novo (Figura 74).



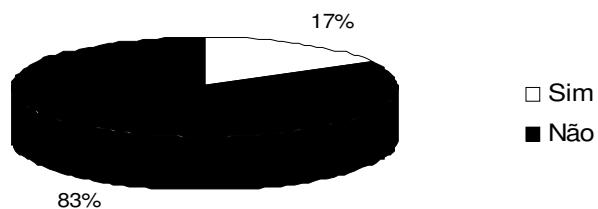
**Figura 71.** Porcentagem dos funcionários administrativos da UNIVALI que possuem conhecimento do descarte correto dos diferentes tipos eletro-eletrônicos.



**Figura 72.** Porcentagem dos funcionários administrativos da UNIVALI que separam os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo comum.



**Figura 73.** Destino final dos resíduos eletro-eletrônicos produzido nas residências dos funcionários administrativos da UNIVALI.



**Figura 74.** Porcentagem dos funcionários administrativos da UNIVALI que tentam devolver os equipamentos eletro-eletrônicos do lixo para o fabricante.

#### **4.9 Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI**

O grupo da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI foi representado pelo responsável da logística, o professor MSc. Marco Antonio Harms Dias. Este, assim como os demais grupos, também foi auditado com questões de múltipla escolha. No entanto, seu questionário também era composto com questões discursivas, ou seja, abertas, onde o mesmo poderia expressar sua opinião.

##### **- Geração de resíduos eletro-eletrônicos e equipamentos eletrônicos obsoletos**

Anualmente a UNIVALI renova aproximadamente entre 0 e 20% dos seus equipamentos eletro-eletrônicos. Esta porcentagem de renovação, na maioria das vezes, acaba virando resíduos eletro-eletrônicos. Sendo assim, a universidade busca a maneira mais apropriada e correta para efetuar o descarte desses equipamentos. Segundo o entrevistado, não é possível quantificar a porcentagem de renovação para cada categoria estudada (computadores, impressoras, datashow, retro-projetor, etc.). Uma vez, que cada categoria possui suas peculiaridades, principalmente quanto a tecnologia e a própria necessidade da universidade. No entanto, a categoria que possui maior renovação é o computador, devido ao rápido avanço tecnológico.

Desta forma, entre os equipamentos obsoletos, o computador é novamente a categoria com maior destaque. Atualmente, a UNIVALI possui aproximadamente 1.000 computadores sem utilização, ou seja, parados. Enquanto a universidade não encontra um destino final para os mesmos, estes estão alojados em um depósito dentro das dependências da própria universidade (Figura 75 e Figura 76).



**Figura 75.** A) Vista externa do depósito da UNIVALI. B) Vista interna do piso térreo e o do andar superior do depósito da UNIVALI.



**Figura 76.** A e B) Computadores no andar superior do depósito da UNIVALI. C e D) Computadores no piso térreo da UNIVALI.

#### - Conscientização ambiental em relação a geração e destinação final dos REE, e tendência do destino final

Com relação a conscientização ambiental, a UNIVALI também foi avaliada quanto a possibilidade de reuso/conserto dos equipamentos eletro-eletrônicos antes do descarte. Todas as categorias questionadas possuem a possibilidade/tentativa de conserto para buscar aumentar a vida útil. Desta forma, foi criada uma comissão com o propósito de implantar uma Política de Gestão dos Resíduos Eletro-Eletrônicos, dentro da universidade, no intuito de aumentar o tempo de uso dos equipamentos eletro-eletrônicos.

A UNIVALI também foi avaliada quanto a possibilidade de estar doando parte dos seus equipamentos eletro-eletrônicos, principalmente os computadores, para instituições carentes da região. Apenas entre 0 e 20% do parque de informática é doado.

Pois, para a universidade estes equipamentos precisam apresentar condições adequadas de uso para poderem ser doados.

Quanto a destinação final dos REE, a universidade procura empresas que emitam uma certificação de destino final do resíduo. Assim, a universidade terá a garantia que estes REE não serão descartados no meio ambiente de maneira inadequada. A universidade não possui tecnologias para a reciclagem/reaproveitamento de materiais ou componentes dos equipamentos eletro-eletrônicos, pois a universidade demanda que estas tecnologias sejam em grande escala, e não em micro-escala como são apresentadas. No entanto, quando esta certificação não é possível, pois há poucas empresas atuando no mercado, os resíduos são guardados no depósito da UNIVALI. Estes ficam guardados até a instituição encontrar uma empresa que emita o certificado.

O entrevistado também mostrou ter uma preocupação macro do problema dos resíduos eletro-eletrônicos, e afirma que: “[...] é necessário criar um modelo circular mental, onde não é só produzir, é preciso ter um acompanhamento do berço ao túmulo”.

## **5. DISCUSSÃO**

### **5.1 Discentes**

De maneira geral, a maioria dos alunos entrevistados possui as categorias celular, TV e computador de mesa dentre os equipamentos eletrônicos mais utilizados. As categorias notebook e máquina fotográfica ficam em posição intermediária de uso, podendo o número destes equipamentos em uso estar relacionado com o poder econômico financeiro da família do entrevistado. Padilha et al. (2009) aponta que o consumo de aparelhos celulares está em crescimento, e que na cidade de Carazinho (RS) o fator impulsor é o avanço da tecnologia telefônica assim como o constante aperfeiçoamento de modelos e design. Os mesmos autores evidenciaram que dentre os destinos finais para os aparelhos antigos estão as alternativas de guardar, doar, revender ou descartar; sendo este realizado em aterros sanitários ou em postos de coletas para pilhas e baterias para reciclagem.

Em relação ao tempo médio de uso dos equipamentos, as categorias TV, DVD e computador de mesa foram citadas com maior durabilidade, enquanto que a categoria celular esteve sempre relacionada com a menor durabilidade evidenciando que a tendência de cada vez mais esses aparelhos se tornarem “descartáveis” aumenta. Segundo Cruz (1998), há uns vinte anos, um computador levava em média entre cinco e dez anos para ficar obsoleto, hoje, a vida útil caiu para três anos e continua decaindo. Nesse cenário, quando abordados sobre equipamentos obsoletos nas residências, a maioria dos entrevistados citou as categorias TV e celular como as mais abundantes. Dentre estes primeiros resultados pode-se verificar que a maior variação entre os centros de estudo da UNIVALI encontra-se relacionada com a quantidade de equipamentos eletrônicos em uso e número de equipamentos obsoletos, enquanto que para o tempo médio de uso não ocorreu variação evidente.

Sobre a conscientização ambiental do entrevistado em relação a destinação final dos resíduos eletro-eletrônicos pode-se avaliar que a maioria tenta reutilizar somente equipamentos como TV ou computador/notebook, enquanto que máquinas fotográficas e celulares quando com defeitos são trocados por equipamentos novos. Como o Brasil ainda não possui uma lei que regulamente a questão dos resíduos eletro-eletrônicos, os entrevistados citaram mais de uma opção quanto a responsabilidade do destino final

desses equipamentos, sendo as categorias poder público e empresa de origem do aparelho as mais citadas. Nesse cenário, Azevedo et al. (2008) concluiu que os consumidores apóiam empresas que agem corretamente com relação ao tratamento de seu lixo eletrônico, porém esse apoio diminui ao serem afetados financeiramente.

Com relação a tendência da destinação final dos eletro-eletrônicos, a maioria dos alunos (independente do Centro de Estudo) não sabe como fazer a separação correta dos diferentes tipos de lixo eletrônico, porém fazem a separação deste do lixo comum e geralmente o destino final são os catadores/reciclagem. Segundo o diagnóstico da geração de REE de Minas Gerais, o procedimento mais adotado pelos consumidores particulares (residências) com relação ao destino dos equipamentos eletro-eletrônicos, ao final da vida útil, é a doação, implicando no reuso desses aparelhos por outra pessoa. Macohin (2007) ressalta que além do próprio uso e desperdício de recursos naturais no processo de produção, o próprio processo de produção contamina o meio ambiente; além de que o aumento do lixo eletrônico associado a falta de tratamento adequado para estes resíduos gera impactos imensuráveis no ambiente. Os prejuízos do descarte destes resíduos, sem reaproveitamento ou reciclagem, segundo Andrade (2010), decorrem da necessidade de extração de novas matérias-primas (minerais principalmente) e custos envolvidos em toda a cadeia de extração, transporte, beneficiamento, etc. Tais atividades estão cada vez mais custosas devido à intensa e desenfreada exploração dos recursos, o que demanda desenvolvimento de novas tecnologias e busca em locais mais distantes e menos acessíveis.

Os resultados do presente estudo mostraram que algumas pessoas ainda tentam devolver equipamentos velhos na loja ou para a empresa de origem. Tal comportamento é comum em outros países e indica que ainda que pequena, existe uma preocupação com o resíduo final de REE e os danos que estes podem causar. Com isso, pode-se ressaltar a importância de trabalhos de educação ambiental nessa área, ensinando e incentivando o correto descarte e assim, minimizar os danos para o ambiente.

## **5.2 Funcionários Docentes**

De acordo com os dados apresentados do corpo docente, as categorias celulares, notebook e aparelho de TV aparecem entre as mais utilizadas. Os computadores apresentaram pouco uso pelos entrevistados, fato que é confirmado pela contínua aquisição dos notebook. Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Elétrica e

Eletrônica (ABINEE, 2007), os notebooks, tiveram uma taxa de crescimento de 146%, totalizando 617 mil unidades.

Os aparelhos de TV também apresentaram um alto uso, isso provavelmente se deve ao fato de terem uma boa renda familiar. Outro crescimento bastante alarmante é o número de celulares em uso pelos entrevistados, segundo o Greenpeace (2009) em 2004, 674 milhões de telefones celulares foram vendidos ao redor do mundo – 30% a mais do que no ano anterior, neste mesmo seguimento, quando questionado pelos equipamentos obsoletos em suas residências, a categoria dos celulares é a mais citada.

As categorias dos aparelhos de DVD e máquina fotográfica ficaram numa posição intermediária, podendo os números destes equipamentos em uso estarem relacionados com os altos preços destes equipamentos ou a grande diversidade de funções dos aparelhos como notebook e celulares que podem servir também como aparelhos de DVD e máquina fotográfica, respectivamente.

Com relação ao tempo de uso destes equipamentos as categorias de aparelhos de TV, DVD, máquina fotográfica e computadores apresentaram alto grau de durabilidade. Entretanto, os notebook e celulares apresentaram um tempo médio de durabilidade. Segundo a Consultoria IT Data (Moreira, 2009), verificou-se que, no Brasil, o ciclo de vida dos computadores de usuários domésticos já é cinco anos, enquanto que, nas empresas, é de 4 anos. E os celulares tem vida média de apenas dois anos. O Brasil produz cerca de 2,6 kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante (Rodrigues, 2007).

Em relação à conscientização ambiental, de maneira geral, os entrevistados, tentam reutilizar, na grande maioria, os aparelhos de TV, notebook e computadores. Sobre a responsabilidade do resíduo eletro-eletrônico, boa parte dos entrevistados acredita que a mesma seja da empresa de origem. Em alguns países, empresas como a IBM, HP e Dell iniciaram seus próprios programas de retorno de REE com vistas a terem ganhos de imagem no mercado (Nnorom & Osibajo, 2009).

Porém não é o que ocorre na prática, pois, segundo as análises dos resultados, boa parte dos docentes não tenta devolver os equipamentos obsoletos ao fabricante, ou desconhece qualquer tipo de conhecimento sobre o processo correto de descarte dos REE, assim como mais da metade dos entrevistados não separa esses resíduos do lixo comum, o que é maléfico para a saúde humana uma vez que os metais pesados possuem efeito acumulativo e podem provocar diversas doenças. (Ferreira & Anjos, 2001).

### **5.3 Funcionários Administrativos**

Analisando os dados de utilização dos equipamentos eletrônicos, a categoria dos celulares, aparelhos de TV e notebook todos os abordados apresentaram pelo menos uma unidade. As categorias aparelhos de DVD e máquina fotográfica ficam em posição intermediária de uso. A categoria dos computadores apareceu com pouca utilização, podendo ser no caso pela alta presença de notebook.

Com relação ao tempo médio de uso dos equipamentos, as categorias de notebook, aparelhos de TV e computadores foram a que apresentaram maior durabilidade, no entanto a categoria dos celulares foi a que apresentou menor durabilidade, isso se deve ao fato do constante avanço das tecnologias e desing dos aparelhos (Abreu, 2005).

Já em análise sobre a conscientização ambiental do corpo administrativo, percebe-se que as categorias dos aparelhos de TV e notebook são as que mais apresentam possibilidade de reuso, isto provavelmente se deve ao fato da baixa renda familiar dos mesmos, uma vez que equipamentos deste porte possuem um preço elevado no mercado de trabalho. Com relação ao processo de descarte destes equipamentos, pouco mais da metade do corpo administrativo conhece o correto procedimento, isso provavelmente se deve ao fato que, segundo Rodrigues (2007), não há atualmente legislação que considere suas peculiaridades tóxicas ou que obrigue ao estabelecimento de sistemas de coletas específicos. O mesmo autor continua dizendo que em consequência, as alternativas existentes para o descarte dos equipamentos elétricos e eletrônicos ao final de sua vida útil são: a disposição para coleta junto aos resíduos domiciliares; as operações especiais dos serviços de limpeza urbana, para coleta de grandes eletrodomésticos; a doação direta a catadores ou então a disposição junto a outros materiais recicláveis, em pontos de entrega voluntária, quando existentes.

Com relação à responsabilidade destes resíduos, em alguns países, segundo Junior e Demajorovic (2006) a responsabilidade sócio-ambiental das empresas tem se tornado um dos temas de gestão empresariais mais debatidos e propagados nas últimas décadas. As empresas estão competindo num ambiente de negócios cada vez mais complexo, no qual não é mais suficiente oferecer apenas qualidade e preços competitivos. Os autores continuam dizendo que empresas que possuem programas de reaproveitamento dos resíduos eletroeletrônicos saem na frente das outras empresas. Já entre os entrevistados, grande parte acredita que a responsabilidade seja da empresa

geradora, porém segundo a analise dos dados, o que vem ocorrendo é uma separação destes REE do lixo comum e destinados em grande parte para catadores/reciclagem.

#### **5.4 Universidade do Vale do Itajaí – Gestor**

Mattos et al. (2008) citam que o avanço tecnológico acelerado e o encurtamento do ciclo de vida dos equipamentos faz surgir implicações na reorientação das estratégias empresariais, de forma a incorporar medidas ambientalmente mais responsável. Nesse sentido, em termos de conscientização ambiental, de acordo com o professor Marco, a UNIVALI possui uma política de descarte adequada dos resíduos eletro-eletrônicos, pois a mesma apresenta uma preocupação com o destino final do seu lixo eletrônico. A universidade ainda mostrou que tenta reutilizar os equipamentos eletrônicos até o fim de sua vida útil e quando possível, conforme o estado dos equipamentos, procura fazer doações para entidades carentes. De maneira geral, pode-se afirmar que os resultados encontrados neste trabalho corroboram com um estudo de caso realizado por Adão (2009).

Assim como em países da União Européia, a UNIVALI também vem buscando a maneira mais apropriada para lidar com seus equipamentos eletro-eletrônicos. Azevedo et al. (2008) ressaltam que apesar de aspectos ambientais ainda não serem considerados no momento da compra, empresas que prejudicam o meio ambiente ou não possuem boas práticas podem ter a percepção de sua imagem comprometida. Nesse cenário, Lustosa (2003) coloca que é a demanda da sociedade por produtos e processos limpos que induz as empresas a inovar em sua tecnologia produtiva.

Desta forma, a universidade tem adotado uma Análise de Ciclo de Vida. Esta análise é um balanço da massa e da energia de um determinado produto ou serviço, identificando seus impactos ambientais desde a matéria-prima que entra em sua produção, passando pelo seu uso, até chegar à disposição final de seus resíduos, ao longo de todo o processo, ou seja, uma análise “do berço ao túmulo” (Salles, 2007). No entanto, conforme o entrevistado, a universidade vai além, pois possui uma preocupação que vai até a destinação final do seu lixo eletrônico, ou seja, o pós-consumo. A destinação final ou descarte certo é o procedimento realizado por uma empresa que emite um certificado garantindo que o lixo receberá o tratamento adequado (Rodrigues, 2007).

Assim como a UNIVALI, outras universidades, como por exemplo, a Universidade de São Paulo (USP), também apresentam projetos com o objetivo de

garantir um fim sustentável do lixo digital, através de sua reutilização ou reciclagem. Segundo Andrade et al., (2010), os estudos técnicos e de gestão desses resíduos encontram maior possibilidade de viabilização justamente no âmbito acadêmico universitário, responsável pela produção, ensino e distribuição à população do conhecimento. As universidades devem ser por ideal os grandes centros de aplicação prática dos conhecimentos científicos gerados.

Segundo os mesmos autores, a questão dos resíduos eletrônicos merece a devida atenção das instituições pela sua amplitude e necessidade das mesmas em serem exemplos, enquanto entidades de ensino superior, quanto à prática do desenvolvimento e sustentabilidade.

## **6. CONCLUSÃO**

O uso dos equipamentos eletro-eletrônicos esteve, de maneira geral, associado com o poder econômico dos entrevistados. Nos quesitos conscientização ambiental e tendências na destinação final dos REE, analisando os questionários, observa-se uma grande semelhança entre as respostas dos centros de estudos.

Através das perguntas quantidade, tempo médio de uso e número de equipamentos eletro-eletrônicos obsoletos foi possível quantificar o tamanho do problema na UNIVALI e nos grupos auditados (discentes e docentes). Assim, a categoria celular foi a que apresentou o menor tempo médio de uso, sendo considerado “descartável”.

O conhecimento das legislações vigentes e a quem cabe a responsabilidade do recolhimento e destinação final dos REE foram pontos que não estavam esclarecidos nos grupos auditados, exceto na UNIVALI que busca auxílio em empresas certificadas. No entanto, o grupo dos discentes levantou a necessidade de serem gerados esclarecimentos para a população sobre o procedimento correto de descarte dos REE.

O trabalho de auditoria dos REE é de suma importância para auxiliar os gestores nas tomadas de decisão, pois se observa uma carência nas políticas públicas vinculadas a este assunto.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABNT, 1996. NBR ISSO 14010: Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais Sobre Princípios, Sistemas e Técnicas de Apoio. RJ

ABREU, L.M. 2005. Usabilidade de telefones celulares com base em critérios ergonômicos. Dissertação: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Design no Departamento de Artes & Design do Centro de Teologia e Ciências Humanas, Rio de Janeiro.

ADÃO, E. Captação, seleção e destinação dos resíduos eletrônicos: um estudo de caso realizado na UNIVALI. Trabalho de conclusão de curso apresentando ao curso de Logística da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI. Itajaí, 2009. 85p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE FABRICANTES DE PRODUTOS ELETRÔNICOS ELETROS. Histórico de Vendas Industriais 1994-2002. São Paulo, 2007b

ANDRADE, R.T.G.; FONSECA, C.S.M.; MATTOS, K.M.C. 2010. Geração e destino dos resíduos eletrônicos de informática nas instituições de ensino superior de Natal-RN. Holus,26: 100-112.

AZEVEDO, A.C.; FILHO, E.K.I.; GALÃO, F.P. 2008. Percepções do consumidor sobre o meio ambiente e o lixo eletrônico em empresas de informática: um estudo exploratório na cidade de Londrina. In: Anais do Congresso Internacional de Administração, 8p.

BARBA-GUTIÉRREZ, Y.; ADENSO-DIAZ, B.; HOPP, M. 2008. An analysis of some environmental consequences of European electrical and electronic waste regulation. Resources, Conservation and Recycling, 52: 481-495.

BRASIL. 1999. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº257/99. In: Resoluções, 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acessado em 20 de março de 2010.

BRASIL. 1999. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº263/99. In: Resoluções, 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acessado em 20 de março de 2010.

BRASIL. 2008. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº401/08. In: Resoluções, 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acessado em 20 de março de 2010.

CAMPOS, L. M. S. & LERÍPIO, A. A. 2009. Auditoria Ambiental: Uma ferramenta de gestão. São Paulo, Editora Atlas, 134p.

CANEDO, M. M. L. & FREITAS, M. A. A. 2006. Obtendo resultados nas estratégias de Governo Eletrônico a partir da integração da tecnologia da informação à criação do conhecimento. XIII SIMPEP, Bauru, São Paulo, 7p.

COBBING, M. 2008. Toxic Tech: Not in Our Backyard. Uncovering the Hidden Flows of e-waste. Report from Greenpeace International. <http://www.greenpeace.org/raw/content/belgium/fr/press/reports/toxic-tech.pdf>, Amsterdam.

COOPER, T. 2005. Slower consumption. Journal of Industrial Ecology. Massachusetts Institute of Technology and Yale University. v.9, n.1-2, p. 51-67.

CRUZ. T. 1998. Sistemas de Informações Gerenciais: Tecnologia da informação e a empresa do século XXI. São Paulo: Atlas.

EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. 2003. Directive 2002/95/EC of the European Parliament and the council of the 27 of January 2003: on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. In: Official Journal of the European Union.

EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. 2003. Directive 2002/96/EC of the European Parliament and the council of the 27 of January 2003: on waste electrical and electronic equipment. In: Official Journal of the European Union.

FAO. 1998. Introduction to tropical fish assessment – Part 1: Manual. FAO Fisheries Technical Paper. 306/1, Rev. 2. 400p.

FERREIRA. João A., ANJOS. Luiz A. dos. “Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais”. Cadernos de Saúde Pública, vol. 17, nº 3, Rio de Janeiro, Maio / Junho, 2001.

FERREIRA, J. A. 1994. Lixo domiciliar e hospitalar: semelhanças e diferenças. Rio de Janeiro. p. 1903-10.

FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). 2009. Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. 80p.

GEA, 2010. Instituto GEA. Disponível em: <http://www.istitutogea.org.br/elixo.html> Acesso em 08 de março de 2010.

GREENPEACE International. The E-waste problem. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/international/campaigns/toxics/electronics/the-e-Wasteproblem>>. Acesso em: 11 jun. 2009

KOCHEN, R. 2003. Auditoria ambiental, um instrumento eficaz de gestão ambiental. Engenharia, São Paulo, 555(66): 56-60.

LEE, J.; SONG, H. T.; YOO, J. 2007. Present status of the recycling of waste electrical and electronic equipment in Korea. Resources, Conservation and Recycling, 50: 380-397.

LUSTOSA, M. C. J. Economia do meio ambiente: teoria e prática. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

MACOHIN, A. 2007. A sustentabilidade na informática: reciclagem e eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores. In: 1º Seminário de Iniciação Científica/UniFAE, 34p.

MATTOS, K.M. da COSTA; MATTOS, K.M. da COSTA & PERALES, W.J.S. 2008. Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, RJ.

MOREIRA, D. 2009. Brasil tem problema de estrutura e legislação para enfrentar Lixo eletrônico. Disponível em: <[http://idgnow.uol.com.br/computacao\\_pessoal/2007/04/26/idgnoticia.2007-04-25.2669597646/](http://idgnow.uol.com.br/computacao_pessoal/2007/04/26/idgnoticia.2007-04-25.2669597646/)>. Acesso em: 15 mar. 2009.

NNOROM, I. C.; OSIBANJO, O. 2008. Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor applications in the developing countries. Resources, Conservation and Recycling, n. 53, p. 843-858.

PADILHA, A.C.M.; QUADROS, V.D.; MATTOS, P.; RODRIGUES, R.G. 2009. A equação tecnologia e a gestão de resíduos sólidos: uma análise do descarte de telefones celulares no município de Carazinho, RS. Revista Brasileira de Gestão Ambiental (GVAA – Grupo Verde de Agricultura Alternativa), 3(1): 1-12.

PINTO, A. G. 1999. Plástico. In: IPT/ CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. p. 181-192.

ROBINSON, B. H. 2009. E-waste: Na assessment of global production and environmental impacts. Science of the Total Environmental. 408: 183-191.

RODRIGUES, A. C. 2003. Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Alternativas de Política e Gestão. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Meio Ambiente e Sociedade) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo.

RODRIGUES, A.C. 2007. Impactos Sócio-ambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP); São Paulo.

SALLES, A.C.N. 2007. Do berço ao túmulo. Disponível em: [http://www.oeco.com.br/ana-claudia-nioac/18300-oeco\\_23267](http://www.oeco.com.br/ana-claudia-nioac/18300-oeco_23267). Acessado em: 16/09/2010.

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAI. Disponível em: [www.univali.br](http://www.univali.br). Acessado em: 20/09/2010.

VALLE, C. E. 1995. Qualidade Ambiental: como ser competitivo protegendo o meio ambiente: (como se preparar para as Normas ISO 14000). São Paulo: Pioneira

VILELA JUNIOR, ALCIR & DEMAJOROVIC, JACQUES 2006. Modelos e ferramentas de gestão ambiental: desafios e perspectivas para as organizações. São Paulo: editora SENAC.

WIDMER, R.; OSWALD-KRAPF, H.; SINHA-KHETRIWAL, D.; SCHNELLMANN, M. & BÖNI, H. 2005. Global perspective on e-waste. Environmental Impact Assessment Review. 25(5): 436-458.

## **8. APÊNDICES**

## **Apêndice I**

### **LISTA DE VERIFICAÇÃO – FUNCIONÁRIOS**

#### **IDENTIFICAÇÃO**

Nome:

Idade:

Profissão:

Funcionário: ( ) Administrativo ( ) Docente

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Centro:

#### **DADOS SOCIO/ECONÔMICOS**

1- Qual seu nível de escolaridade?

- ( ) Primeiro Grau Incompleto
- ( ) Primeiro Grau Completo
- ( ) Segundo Grau Incompleto
- ( ) Segundo Grau Completo
- ( ) Terceiro Grau Incompleto
- ( ) Terceiro Grau Completo

2- Quantas pessoas na família?

- ( ) 1
- ( ) 2
- ( ) 3
- ( ) 4
- ( ) 5
- ( ) 6
- ( ) Mais

3- Qual o salário médio de sua família em reais? (todos os membros da sua casa)

- ( ) Menos de 500
- ( ) 500 a 1000
- ( ) 1000 à 1500
- ( ) 1500 à 2000
- ( ) 2000 à 2500
- ( ) 2500 à 3000
- ( ) 3000 à 3500
- ( ) 3500 á 4000
- ( ) 4000 à 4500
- ( ) 4500 à 5000
- ( ) Mais de 5000

4- Quantos carros têm na sua casa?

- ( ) 1
- ( ) 2
- ( ) 3
- ( ) 4

Mais

## **USO GERAL DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS**

- 5- Quantidade de equipamentos eletrônicos em uso na sua casa?  
 Notebook     Computador     TV     DVD     celular  
 Máquina fotográfica     Outros
- 6- Qual o tempo médio de uso desses equipamentos?  
A) 0 – 6 meses                      C) 1 ano – 3 anos              E) Outros  
B) 6 meses – 1 ano                   D) 3 anos – 5 anos  
  
 Notebook     Computador     TV     DVD     celular  
 Máquina fotográfica     Outros
- 7- Quais os principais equipamentos com possibilidade de conserto?  
 Notebook     Computador     TV     DVD     celular  
 Máquina fotográfica     Outros
- 8- Quais são os equipamentos obsoletos e sem utilização em sua casa? Liste-os:
- 9- Em sua opinião, qual o tipo de resíduo mais perigoso (lixo mais tóxico) produzido na sua casa?  
 Químico (Medicamentos, produtos de limpezas, etc.)  
 Orgânico (restos de alimentos, etc.)  
 Eletrônico  
 Outros resíduos sólidos (plásticos, metais, madeiras, etc.)  
 Outros não citados acima
- 10- Você utiliza de equipamentos eletrônicos pessoais na UNIVALI?  
 Sim     Não
- 11- Se sim, quais?  
 Notebook     Computador     TV     DVD     celular     Outros
- 12- Você faz uso diário de equipamentos eletro-eletrônicos da UNIVALI?  
 Sim     Não

## **LEGISLAÇÃO**

- 13- Conhece a legislação dos resíduos sólidos?  
 Sim     Não
- 14- Você tem conhecimento de como é o procedimento correto de descarte para os diferentes tipos de eletro-eletrônicos?  
 Sim     Não

## **BOAS PRÁTICAS**

- 15- Como é o processo de descarte desses equipamentos na sua casa?  
 Catadores/ Reciclagem  Lixo comum  Depósito  Outros
- 16- Você faz separação dos equipamentos eletrônicos do lixo comum?  
 Sim  Não
- 17- Se sim, qual o destino final?  
 Lixo reciclado  Catadores  Troca na loja  Outro
- 18- Antes de comprar um equipamento eletro-eletrônico, tenta devolver o velho para o fabricante?  
 Sim  Não
- 19- Você tem conhecimento se a UNIVALI tem projetos de coleta/reciclagem desse tipo de resíduo?  
 Sim  Não
- 20- O que você acha que a UNIVALI faz com seu lixo eletrônico?  
 Descarta como lixo comum  
 Descarta isoladamente como tratamento específico para o mesmo  
 Não é função dela e sim do poder público  
 Recicla  
 Outros
- 21- Você tem conhecimento se no seu Centro ocorre à coleta de pilhas e baterias?  
 Sim  Não
- 22- Se sim, você tem conhecimento de qual é o destino final desses resíduos?  
 Sim  Não
- 23- Em sua opinião, de quem é a responsabilidade sobre os resíduos eletrônicos?  
 Consumidor  
 Poder Público  
 Empresa de origem do aparelho  
 Outros
- 24- Conhece os diversos tipos de componentes dos resíduos eletrônicos e seus danos para com o meio ambiente?  
 Sim  Não
- 25- Conhece os tipos de reciclagens para cada tipo de resíduos eletrônicos?  
 Sim  Não
- 26- Sabe da existência de tecnologias, dentro da universidade, para o reaproveitamento de materiais ou componentes desses produtos?  
 Sim  Não

## Apêndice II

### Questionário ALUNOS

#### Dados Pessoais

Nome		
Idade		
Curso		
Sexo	M ( )	F ( )
Centro		

#### Escolaridade

1. Nível de escolaridade:		
Entrevistado: ( ) Primeiro Grau Incompleto ( ) Primeiro Grau Completo ( ) Segundo Grau Incompleto ( ) Segundo Grau Completo ( ) Terceiro Grau Incompleto ( ) Terceiro Grau Completo	Mãe: ( ) Primeiro Grau Incompleto ( ) Primeiro Grau Completo ( ) Segundo Grau Incompleto ( ) Segundo Grau Completo ( ) Terceiro Grau Incompleto ( ) Terceiro Grau Completo	Pai: ( ) Primeiro Grau Incompleto ( ) Primeiro Grau Completo ( ) Segundo Grau Incompleto ( ) Segundo Grau Completo ( ) Terceiro Grau Incompleto ( ) Terceiro Grau Completo

#### Sócio-Econômico

2. Quantas pessoas na família?  ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) Mais	3. Quantos carros têm na sua casa?  ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) Mais
4. Qual o salário médio de sua família em reais? (todos os membros da sua casa)  ( ) Menos de 500 ( ) 500 a 1000	

- 1000 à 1500  
 1500 à 2000  
 2000 à 2500  
 2500 à 3000  
 3000 à 3500  
 3500 à 4000  
 4000 à 4500  
 4500 à 5000  
 Mais de 5000

**5. Quantidade de equipamentos eletrônicos em uso?**

Notebook	Computador	TV	DVD	Celular	Máquina fotográfica	Outros
( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1
( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2
( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3
( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4
( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5
( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6
( ) Mais	( ) Mais	( )Mais	( )Mais	( ) Mais	( ) Mais	( ) Mais

**6. Qual o tempo médio de uso desses equipamentos? (em anos)**

Notebook	Computador	TV	DVD	Celular	Máquina fotográfica	Outros
( ) Até 1	( ) Até 1	( )Até 1	( )Até 1	( ) Até 1	( ) Até 1	( ) Até 1
( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2
( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3
( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4
( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5
( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6
( ) Mais	( ) Mais	( )Mais	( )Mais	( ) Mais	( ) Mais	( ) Mais

**7. Quantos equipamentos obsoletos e sem utilização você em conhecimento na sua casa?**

Notebook	Computador	TV	DVD	Celular	Máquina fotográfica	Outros
( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1
( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2
( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3	( ) 3
( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4	( ) 4
( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5	( ) 5
( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6	( ) 6
( ) Mais	( ) Mais	( )Mais	( )Mais	( ) Mais	( ) Mais	( ) Mais

## Deposição Resíduos Sólidos

8. Você faz separação dos equipamentos eletrônicos do lixo comum? ( ) Sim ( ) Não
9. Se sim, qual o destino final?  ( ) Catadores/ Reciclagem ( ) Depósito ( ) Troca na loja ( ) Lixo comum ( ) Outros
10. Conhece a legislação dos resíduos sólidos (todos em geral)? ( ) Sim ( ) Não
11. Sabe se existe alguma legislação de resíduos eletro-eletrônicos? ( ) Sim ( ) Não
12. Antes de comprar um equipamento eletro-eletrônico, tenta devolver o velho para o fabricante? ( ) Sim ( ) Não
13. Quais destes equipamentos com possibilidade de reuso na sua casa (mandado para o conserto antes do descarte)?  ( ) Notebook ( ) Computador ( ) TV ( ) DVD ( ) celular ( ) Máquina fotográfica ( ) Outros
14. Você tem conhecimento de como é o procedimento correto de descarte para os diferentes tipos de eletro-eletrônicos? ( ) Sim ( ) Não
15. Em sua opinião, qual o lixo mais tóxico produzido na sua casa?  ( ) Químico (Medicamentos, produtos de limpezas, etc.) ( ) Orgânico (restos de alimentos, etc.) ( ) Eletrônico ( ) Outros resíduos sólidos (plásticos, metais, madeiras, etc.) ( ) Outros não citados acima
16. Você sabe para onde vai o lixo produzido em Itajaí? ( ) Sim ( ) Não
17. Conhece os diversos tipos de componentes dos resíduos eletro-eletrônicos e se seus danos para com o meio ambiente? ( ) Sim ( ) Não
18. Em sua opinião, de quem é a responsabilidade sobre os lixos eletrônicos?  ( ) Consumidor ( ) Poder Público

<input type="checkbox"/> Empresa de origem do aparelho <input type="checkbox"/> Outros
19. Você vê alguma iniciativa, por parte da prefeitura, ou governo estadual ou federal, para a coleta desse material? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

**Relação UNIVALI / Aluno**

20. Você tem conhecimento se a UNIVALI tem projetos de coleta/reciclagem desse tipo de resíduo?  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
21. O que você acha que a UNIVALI faz com seu lixo eletrônico?  <input type="checkbox"/> Descarta como lixo comum <input type="checkbox"/> Descarta isoladamente como tratamento específico para o mesmo <input type="checkbox"/> Não é função dela e sim do poder público <input type="checkbox"/> Recicla <input type="checkbox"/> Outros
22. Você tem conhecimento se no seu Centro ocorre à coleta de pilhas e baterias? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
23. Sabe da existência ou já participou de algum programa educacional (disciplina, curso, palestra, etc) sobre deposição de resíduos sólidos dentro da universidade?  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

**Opinião do entrevistado sobre o assunto e valorização do lixo**

24. Você conhece pessoas envolvidas com a atividade de reciclagem ou comercialização de produtos Eletro e Eletrônicos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
25. Essa atividade é ou pode se transformar investimento lucrativo? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
26. Se você fosse um empreendedor, como você faria para obter uma maior quantidade desses materiais?

- Pagaria catadores
- Ajudaria na criação de micro empresas
- Faria propagandas de conscientização ambiental e doação desse material para reciclagem.
- Organizaria propagandas de valorização das pessoas conscientes.
- Procuraria esse material em lixo comum
- Organizaria com as lojas de venda, a possibilidade de trocas pelos materiais antigos.

27. Para diminuir a quantidade e aumentar o tempo de uso de aparelhos eletrônicos qual seria sua sugestão?

- Criação de oficinas de conserto
- Cursos de Educação ambiental
- Cursos para aprendizagem de uso
- Melhor escolha do material no momento da compra

### **Apêndice III**

#### **LISTA DE VERIFICAÇÃO – GESTOR**

#### **IDENTIFICAÇÃO**

Nome:

Formação Profissional:

#### **UNIVALI - USO GERAL DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS**

- 1- Você utiliza de equipamentos eletrônicos pessoais na UNIVALI?  
 Sim     Não
- 2- Se sim, quais?  
 Notebook     Computador     TV     DVD     celular     Outros
- 3- Quais os principais equipamentos com possibilidade conserto para aumento da vida útil dentro da universidade?  
 Notebook     Computador     TV     DVD     celular  
 Datashow     Retroprojetor     Scaner     Impressora     Outros
- 4- Qual a porcentagem de equipamentos em bom estado dentro da Universidade com possibilidade de serem doados a instituições carentes?  
 0 – 20%     20 – 40 %     40 – 60%     60 – 80%     80 – 100%
- 5- Qual a porcentagem de renovação do parque de informática da Univali por ano?  
 0 – 20%     20 – 40 %     40 – 60%     60 – 80%     80 – 100%  
Ou  
Em quanto tempo são renovados os equipamentos eletrônicos na UNIVALI?  
 Computadores .  
 Impressoras  
 TV  
 Retro-projetor  
 Celular  
 DVD  
 Notebook  
 Scaner  
 Datashow  
 Outros.
- 6- Quais os principais equipamentos eletro-eletrônicos sem uso na universidade?

- 7- Qual é o número estimado do total de máquinas e equipamentos de informática sem uso na Universidade? Onde eles ficam armazenados?
- 8- O que a UNIVALI faz com seu lixo eletrônico?
- ( ) Descarta como lixo comum
  - ( ) Descarta isoladamente como tratamento específico para o mesmo
  - ( ) Não é função dela e sim do poder público
  - ( ) Recicla
  - ( ) Outros

Se recicla, como ocorre a reciclagem do mesmo?

- 9- Existem tecnologias, dentro da universidade para a reciclagem/reaproveitamento de materiais ou componentes desses produtos? Se sim, quais?
- ( ) Sim
  - ( ) Não
- 10- Sabemos da existência de um laboratório de Valoração de Resíduos, o mesmo ajuda de alguma forma com a educação ambiental e/ou programa de reciclagem em relação aos resíduos eletro-eletrônicos?
- ( ) Sim
  - ( ) Não

## **LEGISLAÇÃO**

- 11- Conhece a ementa da legislação dos resíduos sólidos?
- ( ) Sim
  - ( ) Não
- 12- Caso resposta positiva na pergunta acima, dentre os resíduos abaixo, sabe qual a destinação correta de cada um? Você tem conhecimento de como é o procedimento correto de descarte para os diferentes tipos de eletro-eletrônicos?
- ( ) Sim
  - ( ) Não
- ( ) Computadores .
  - ( ) Impressoras
  - ( ) TV
  - ( ) Retro-projetor
  - ( ) Celular
  - ( ) DVD
  - ( ) Datashow
  - ( ) Notebook
  - ( ) Outros

## **USO PESSOAL DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS**

13- Quantidade de equipamentos eletrônicos em uso na sua casa?  
( ) Notebook ( ) Computador ( ) TV ( ) DVD ( ) celular  
( ) Máquina fotográfica ( ) Aparelho de som ( ) Outros

14- Qual o tempo médio de uso desses equipamentos?

C) 0 – 6 meses                    C) 1 ano – 3 anos            E) Outros

D) 6 meses – 1 ano              D) 3 anos – 5 anos

Colocar as letras correspondentes para cada equipamento.

- ( ) Computadores .
  - ( ) Impressoras
  - ( ) TV
  - ( ) Celular
  - ( ) DVD
  - ( ) Máquina fotográfica
  - ( ) Aparelho de som
  - ( ) Outros.

15- Quais os principais equipamentos com possibilidade de conserto para aumento da vida útil?

- ( ) Notebook ( ) Computador ( ) TV ( ) DVD ( ) celular  
( ) Máquina fotográfica ( ) Outros

16- Em sua opinião, qual o tipo de resíduo mais tóxico produzido na sua casa?

- Químico (Medicamentos, produtos de limpezas, etc.)
  - Orgânico (restos de alimentos, etc.)
  - Eletrônico
  - Outros resíduos sólidos (plásticos, metais, madeiras, etc.)
  - Outros não citados acima

17- Em sua opinião, de quem é a responsabilidade sobre os resíduos de equipamentos eletro-eletrônicos?

- ( ) Consumidor
  - ( ) Poder Público
  - ( ) Empresa de origem do aparelho
  - ( ) Outros

18- Conhece os componentes internos específicos de cada resíduos eletro-eletrônicos (como metais pesados entre outros) e seus danos para com o meio ambiente?

- ( ) Sim ( ) Não

19- Para diminuir a quantidade e aumentar o tempo de uso de aparelhos eletrônicos qual seria sua sugestão?

- ( ) Criação de oficinas de conserto

- Realização de Cursos de Educação ambiental
- Realização de Cursos para aprendizagem de uso
- Melhor escolha do equipamento (material) no momento da compra

### **OPINIÃO PESSOAL**

**20-** O que a Univali como instituição poderia estar realizando para aumentar o tempo de uso dos equipamentos eletro-eletrônicos?

**21-** E quanto a Educação Ambiental, sempre relacionada ao resíduo Eletro-Eletrônico o que você poderia sugerir para ser implantado ou aprimorado dentro da Univali?

**22-** Como é efetuado a coleta dos equipamentos obsoletos dos laboratórios (pesquisa e extensão) da Univali? Qual o destino dos mesmos?