

**CARTILHA UNIVERSITÁRIA**

TROCAR OU PENSAR?

Sociedade de consumo, obsolescência programada e Ciência da Computação.

TEMA

Consumo, tecnologia e lixo eletrônico

CURSO

Ciência da Computação

AUTOR

Lucas Gabriel Hotto



VISÃO GERAL

Resumo executivo

Esta cartilha trata a obsolescência programada não como um truque isolado de empresas, mas como um sistema que combina design de produto, políticas de suporte, requisitos de software, marketing, ciclos de lançamento e cultura do consumo.



Na Computação, isso aparece com nitidez: fim de suporte, requisitos de sistema, páginas web cada vez mais pesadas, baterias degradadas e mercado gamer criam pressão constante por upgrades.

A cartilha segue uma linha simples: primeiro apresenta os conceitos, depois mostra o exemplo histórico do Cartel de Phoebus, aproxima o tema da tecnologia atual e fecha com impactos, descarte seguro e responsabilidade técnica.

A ideia não é condenar toda compra, mas defender decisões mais conscientes: entender a necessidade real, prolongar a vida útil quando possível e dar destino correto ao que não serve mais.

62 bi kg

E-WASTE EM 2022

Volume global gerado.

22,3%

RECICLAGEM FORMAL

Tratamento ambiental adequado.

82 bi kg

PROJEÇÃO 2030

Cenário tendencial.

CONCEITOS

Sociedade de consumo e obsolescência

Sociedade de consumo não é apenas comprar muito. É um modo de vida em que produtos, marcas e novidades passam a comunicar pertencimento, status, identidade e até uma ideia de felicidade.

Na prática, não trocamos só porque algo estragou. Muitas vezes a troca nasce da comparação, da propaganda, do medo de ficar para trás ou da sensação de que o aparelho atual já não combina com quem queremos ser.

Obsolescência programada ocorre quando a vida útil de um produto é reduzida ou limitada por projeto, peças frágeis, bateria difícil de trocar, reparo caro ou falta de suporte.

Também existe obsolescência tecnológica, quando o produto ainda funciona, mas perde compatibilidade com sistemas, aplicativos, drivers ou requisitos mínimos. Já a obsolescência psicológica acontece quando o objeto continua útil, mas passa a ser visto como velho por causa de moda, status ou marketing.

Por isso, a pergunta crítica não é só "isso ainda liga?". É: ainda atende ao meu uso, pode ser reparado, recebe atualização de segurança e terá destino correto se eu substituir?

PROGRAMADA

Durabilidade limitada por projeto, peça, bateria, suporte ou reparo inviável.

TECNOLÓGICA

O aparelho funciona, mas sistemas, apps, drivers ou requisitos deixam de acompanhar.

PSICOLÓGICA

A propaganda e o status fazem o produto parecer ultrapassado antes de perder utilidade.

MITO

Produto velho é produto inútil.

FATO

Ele pode continuar suficiente para estudo, programação, navegação e jogos leves.

FATO

Descarte começa no projeto, na durabilidade, no suporte e no incentivo à troca.

HISTÓRIA

Breve história: do cartel Phoebus ao consumo digital

O cartel Phoebus foi um acordo entre grandes fabricantes de lâmpadas, como Osram, Philips, General Electric por meio de subsidiárias, Tungsram e outras empresas, organizado em Genebra por volta de 1924/1925. A ideia era controlar o mercado mundial de lâmpadas incandescentes, com divisão de regiões, cotas de produção e menos concorrência direta.

O ponto mais conhecido foi a padronização da vida útil em cerca de 1.000 horas. Antes, algumas lâmpadas chegavam a 1.500 ou 2.500 horas; depois, fabricar uma lâmpada “boa demais” também podia virar problema, porque amostras eram testadas e empresas fora do padrão podiam ser multadas.

Argumento técnico: lâmpadas mais quentes podiam brilhar mais, mas o filamento se desgastava mais rápido.

Interesse comercial: menor durabilidade aumentava a frequência de troca e, consequentemente, as vendas.

No digital: suporte encerrado, bateria difícil de trocar, peças caras, apps incompatíveis e marketing fazem produtos funcionais parecerem velhos antes da hora.

Por isso, o caso virou um exemplo clássico de obsolescência programada: quando um produto é projetado, ajustado ou limitado para durar menos do que poderia.



LÂMPADA INCANDESCENTE

Imagem de apoio para o caso histórico do cartel Phoebus e a discussão sobre vida útil planejada.

MAPA DE LEITURA

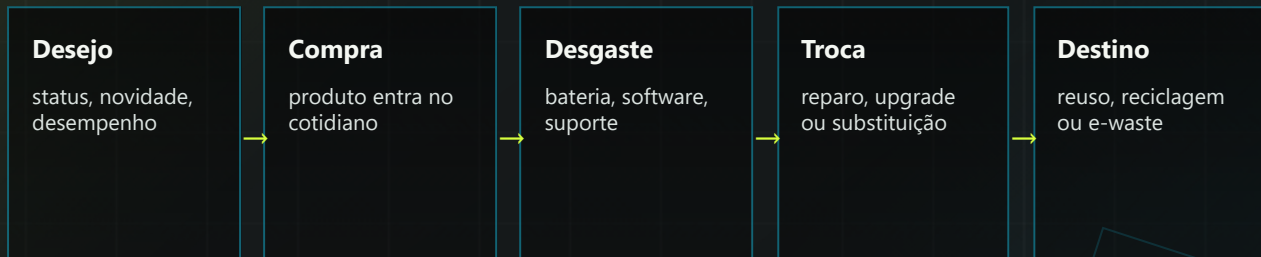
Ciclo da obsolescência tecnológica

Use esta página para entender a lógica geral da cartilha: desejo, compra, desgaste e descarte formam um sistema.

FLUXO PRINCIPAL

Do desejo ao descarte

Mostra o caminho que transforma novidade em pressão de troca.



A obsolescência não nasce no descarte. Ela é construída por projeto, propaganda, requisitos de software, suporte e cultura de consumo.

LEITURA CRÍTICA

Como interpretar o ciclo

O objetivo não é culpar toda compra, mas separar necessidade concreta de pressão de consumo.

SINAIS DE NECESSIDADE

Falha de segurança, defeito recorrente, incompatibilidade real, bateria perigosa ou desempenho insuficiente para estudo e trabalho.

SINAIS DE PRESSÃO

Medo de ficar para trás, propaganda de novidade, status, promessa genérica de performance ou comparação fora do seu uso real.

PERGUNTA CENTRAL

Essa troca resolve um problema verificável ou apenas antecipa um descarte que poderia ser evitado?

COMPUTAÇÃO

Como isso aparece na Ciência da Computação

Na Computação, a obsolescência raramente aparece como um chip feito para morrer amanhã. Ela surge na soma entre decisões de projeto, suporte, mercado, compatibilidade e desempenho.

Quando um sistema operacional deixa de receber atualizações, o usuário pode ficar entre dois riscos: continuar usando algo inseguro ou trocar um equipamento que ainda funciona. Essa é uma decisão técnica com impacto social.

Outro mecanismo é o inchaço de software, conhecido como bloat. Sites, apps e serviços cada vez mais pesados exigem mais CPU, memória, bateria e internet, empurrando máquinas simples para fora do uso cotidiano.

Drivers, firmware, baterias e armazenamento também entram na conta. Um aparelho pode parecer velho por aquecimento, bateria degradada, SSD lotado, driver abandonado ou falta de manutenção, não necessariamente por incapacidade real.

Por isso, profissionais da área não trabalham só com código: também influenciam quanto tempo um produto continua seguro, acessível, reparável e útil.

FLUXOGRAMA DA OBSOLESCÊNCIA TECNOLÓGICA

1 Projeto

Design, peças, bateria, software e suporte

2 Marketing

Novidade vira urgência

3 Uso

Hardware e software envelhecem juntos

4 Pressão

Bloat, suporte, bateria ou incompatibilidade

5 Decisão

Reparar, atualizar, doar ou descartar

6 Impacto

E-waste, mineração e desigualdade

MERCADO GAMER

Mercado gamer: performance, desejo e necessidade real

O mercado gamer é um bom estudo de caso porque mistura tecnologia, cultura, identidade, publicidade e pressão por desempenho.

Placas de vídeo, processadores, monitores e periféricos são apresentados como caminhos para melhor experiência, mas nem todo ganho anunciado faz diferença para todo usuário.

Benchmarks ajudam, mas precisam ser lidos com contexto: resolução, jogo, qualidade gráfica, monitor, processador, fonte, memória e orçamento mudam a decisão.

Para uma cartilha universitária, a pergunta central é: quando o upgrade resolve uma necessidade concreta e quando apenas acompanha um ciclo de desejo produzido pelo mercado?

SITUAÇÃO	LEITURA CRÍTICA
Jogo travando	Verificar temperatura, driver, RAM, CPU e GPU.
Nova geração de GPU	Comparar ganho real com uso real e preço.
Propaganda de desempenho	Observar resolução, preset, jogo testado e configuração.
Equipamento antigo	Avaliar reparo, venda, doação ou reuso.

MAPA DE DECISÃO

Antes de trocar: diagnostique o problema

Esta página transforma a dúvida sobre upgrade em um roteiro prático: identificar o sintoma, descobrir a causa, testar soluções menores e só depois decidir se a troca faz sentido.

GUIA PRÁTICO

Como decidir sem cair no impulso

Leia de cima para baixo. Se alguma resposta ficar vaga, volte uma etapa antes de comprar.

1

Nomeie o sintoma

O problema é lentidão, bateria fraca, jogo travando, falta de espaço, fim de suporte ou só vontade de novidade?

2

Encontre a causa

Observe bateria, temperatura, armazenamento, RAM, CPU, GPU, sistema operacional e programas pesados.

3

Teste o menor caminho

Limpeza, backup, troca de bateria, SSD, RAM ou reinstalação podem resolver sem substituir tudo.

4

Compare custo e impacto

Se a troca for real, pese preço, tempo de uso esperado, suporte, consumo de energia e destino do antigo.

Ideia central: upgrade consciente começa por diagnóstico, não por lançamento, status ou pressão social.

CADEIA DE IMPACTO

O caminho material da tecnologia

Todo aparelho parece digital na tela, mas nasce de recursos físicos e termina em algum território.

1. Extração

Minérios, água, energia e disputa por recursos entram antes do produto chegar à loja.



2. Fabricação

Pecas, montagem, transporte e emissões fazem parte do custo ambiental.



3. Consumo

Marketing, status, desempenho e ciclos de lançamento aceleram a vontade de trocar.



4. Destino

Reparo, revenda, doação, reciclagem formal ou descarte inadequado definem o impacto final.

Leitura crítica

Em vez de perguntar apenas "posso comprar?", pergunte: "qual problema essa troca resolve e que desperdício ela evita?"

Manter, reparar, atualizar ou trocar?

Depois do diagnóstico, a decisão pode seguir quatro caminhos. Manter é a melhor opção quando o equipamento ainda atende ao uso, recebe suporte e não oferece risco de segurança.

Reparar faz sentido quando o defeito é localizado: bateria, tela, fonte, conector, limpeza, pasta térmica, SSD ou memória. Nesse caso, o orçamento precisa ser proporcional ao valor e ao tempo de vida esperado.

Atualizar peças prolonga a vida útil quando existe um gargalo claro. Trocar tudo deve ser a última opção: quando há fim de suporte crítico, incompatibilidade estrutural, reparo inviável ou vários limites ao mesmo tempo.

ESCOLHA	VANTAGEM	RISCO	QUANDO USAR
Manter	Economiza	Perda de suporte	Ainda atende
Reparar	Resolve defeito pontual	Peça ruim ou orçamento abusivo	Bateria, tela, fonte, limpeza, SSD
Atualizar	Prolonga vida útil	Compatibilidade	Gargalo específico
Trocar tudo	Resolve vários gargalos	Maior pegada material	Reparo inviável

Regra simples

Quanto menor a intervenção capaz de resolver o problema, menor tende a ser o custo financeiro e ambiental. Antes de trocar tudo, vale testar o caminho mais simples que ainda resolve a necessidade real.

IMPACTOS

Impactos ambientais, sociais e éticos

A consequência mais visível da obsolescência é o lixo eletrônico. O problema não está apenas no volume descartado, mas no tipo de material: circuitos, baterias, metais, plásticos e componentes que exigem tratamento especializado.



Lixo eletrônico inclui celulares, notebooks, computadores, monitores, impressoras, cabos, carregadores, pilhas, baterias, controles, consoles, placas e periféricos. Muitos parecem inofensivos, mas podem carregar substâncias que contaminam solo, água e ar quando desmontadas ou queimadas sem controle.

Do ponto de vista de saúde pública, a Organização Mundial da Saúde destaca riscos ligados à reciclagem informal: queima, aquecimento, lixiviação ácida, poeira contaminada e desmonte sem proteção adequada.

Também há a dimensão dos minerais críticos. Cobre, lítio, níquel, cobalto, grafite e terras raras conectam celulares, notebooks, baterias e placas de vídeo a cadeias globais de extração, energia, transporte, trabalho e disputa por recursos.

Saúde

EXPOSIÇÃO TÓXICA

Queima, poeira, ácidos e desmonte sem proteção podem afetar trabalhadores e comunidades.

Território

DESTINO DESIGUAL

O descarte tende a se concentrar longe de quem consome mais, em aterros, periferias e rotas informais.

Minérios

CADEIA GLOBAL

Cada aparelho depende de extração, energia, transporte, trabalho e disputa por recursos.

Quando estraga: guardar, consertar ou descartar?

Quando um eletrônico para de funcionar, não jogue direto no lixo comum. Primeiro, identifique o tipo de problema: energia, cabo, bateria, tela, armazenamento, superaquecimento, software ou peça quebrada.

Se ainda liga, faça backup e apague dados pessoais antes de vender, doar ou entregar para reciclagem. Em celulares e notebooks, remova contas, restaure o sistema e, quando possível, criptografe antes de apagar.

Se houver bateria estufada, vazamento, cheiro forte, aquecimento anormal ou risco de curto, não tente furar, abrir ou carregar. Guarde em local ventilado, longe de calor e procure assistência ou ponto de coleta adequado.

Para guardar temporariamente, mantenha cabos organizados, pilhas e baterias separadas, peças pequenas em saco identificado e equipamentos longe de umidade. Isso evita perda de componentes e facilita doação, reparo ou triagem.

Na hora de descartar, procure pontos de coleta de e-waste, campanhas de logística reversa, assistências técnicas, ecopontos, universidades, cooperativas regularizadas ou programas de fabricantes e lojas. Dê preferência a locais que informem destino ambientalmente correto.

1 Diagnosticar

Verifique cabo, fonte, bateria, sistema, temperatura e sinais de dano físico.

2 Proteger dados

Faça backup, remova contas, apague arquivos e restaure o aparelho quando possível.

3 Guardar com cuidado

Separe baterias, cabos e peças. Evite calor, umidade e objetos perfurantes.

4 Escolher destino

Reparo, revenda, doação, reaproveitamento de peças ou coleta especializada.

ATENÇÃO

Bateria estufada, vazando ou esquentando não deve ir para gaveta, mochila ou lixo comum. Esse é caso de assistência ou coleta especializada.

CULTURA POP

Referência geek: lixo, descarte e desigualdade

Uma referência pop que conversa com o tema é *Gachiakuta*, mangá criado por Kei Ura. A obra não é usada aqui como fonte científica, mas como ponte visual para discutir descarte, desigualdade e valor social dos objetos.

A metáfora funciona porque aquilo que a sociedade joga fora não desaparece. O lixo muda de lugar, vira paisagem, trabalho, risco ambiental e marca de desigualdade entre quem consome mais e quem convive com as consequências.

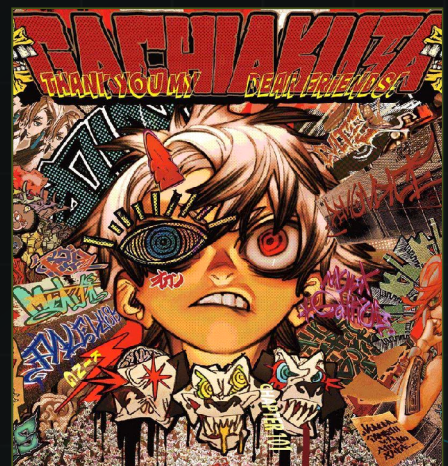
O mesmo raciocínio vale para tecnologia: celulares, placas, cabos e notebooks descartados carregam histórias de extração, propaganda, uso, reparo negado e destino final. A cultura pop ajuda a tornar esse caminho mais visível para o público jovem.



Grafite, sucata e visual urbano reforçam a ideia de descarte como linguagem social.



O lixo aparece como território, paisagem e consequência.



A estética pop aproxima o debate do repertório geek.

01

DESCARTE NÃO SOME

Ele muda de lugar e vira paisagem, trabalho e risco ambiental.

02

OBJETO TAMBÉM É HISTÓRIA

Peças quebradas carregam consumo, propaganda, uso, reparo e abandono.

03

FICÇÃO COMO LEITURA CRÍTICA

A cultura geek ajuda a traduzir um problema técnico em problema social.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O que a Computação pode fazer?

A Computação também participa da vida útil dos equipamentos. Um sistema mal otimizado pode tornar lento um aparelho que ainda teria condição de uso; um sistema bem projetado pode manter esse aparelho útil por mais tempo.

Na prática, isso significa reduzir dependências desnecessárias, otimizar imagens e scripts, medir consumo de CPU, memória, rede e bateria, além de testar projetos em computadores e celulares modestos.

Também envolve transparência. Informar requisitos reais, versões suportadas, alternativas de acesso e limites de desempenho ajuda o usuário a decidir com menos pressão e mais informação.

Assim, sustentabilidade deixa de ser discurso separado da técnica: vira critério de qualidade, manutenção, acessibilidade e responsabilidade profissional.

Critério de projeto

Um software bom não entrega apenas função. Ele também respeita limites de hardware, rede, bateria e acesso.

☐ Testar em máquinas e celulares modestos.

☐ Evitar dependências e telas pesadas sem necessidade.

☐ Informar requisitos com clareza.

☐ Medir CPU, memória, rede, armazenamento e bateria.

☐ Valorizar manutenção, documentação e acessibilidade.

CHECKLIST

Checklist antes de trocar um dispositivo

Esta página funciona como revisão final. Se muitas respostas forem "não sei", a melhor escolha é pesquisar, testar ou pedir diagnóstico antes de comprar.

O objetivo do checklist não é impedir a troca. É evitar que uma decisão cara e materialmente pesada seja tomada só por pressão de novidade.

Quando a substituição for necessária, a decisão ainda não terminou: backup, remoção de dados pessoais, reuso, doação, revenda e descarte correto também fazem parte do ciclo.

☐ O problema foi identificado com teste ou diagnóstico?

☐ Existe reparo ou upgrade menor viável?

☐ O sistema ainda recebe atualizações de segurança?

☐ O ganho anunciado aparece no meu uso real?

☐ O custo compensa o tempo de vida esperado?

☐ Tenho backup e removi dados pessoais?

☐ O antigo terá reuso, doação, revenda ou coleta correta?

FAQ e glossário rápido

Obsolescência programada é sempre ilegal? Nem toda redução de vida útil é automaticamente ilegal, mas esconder limitações, dificultar reparo ou induzir descarte precoce pode ferir direitos do consumidor.

Qual é a diferença principal? A programada limita a duração; a tecnológica corta compatibilidade ou suporte; a psicológica faz algo funcional parecer ultrapassado.

Quando a troca faz sentido? Quando há problema real de segurança, acessibilidade, compatibilidade, custo de reparo inviável ou desempenho insuficiente para uma necessidade concreta.

Ideia final: consumo consciente não é parar de usar tecnologia. É entender o ciclo completo antes de comprar, manter, reparar, atualizar ou descartar.

Bloat: inchaço de software que aumenta consumo de recursos sem entregar ganho proporcional.

Benchmark: teste comparativo de desempenho, que só faz sentido quando ligado ao uso real.

Driver: software que permite a comunicação entre sistema operacional e hardware.

Reparabilidade: facilidade de consertar, abrir, trocar peças e manter um produto por mais tempo.

Referências

Fontes usadas para dados, conceitos, exemplos históricos, imagens e leitura crítica da cartilha.

IDEC. Entenda o que é obsolescência programada. Disponível em: <https://idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/entenda-o-que-e-obsolescencia-programada>

IEEE Spectrum. The Great Lightbulb Conspiracy. Disponível em: <https://spectrum.ieee.org/the-great-lightbulb-conspiracy>

Microsoft. Windows end of support. Disponível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/windows/end-of-support>

Apple Support. Bateria e desempenho do iPhone. Disponível em: <https://support.apple.com/en-us/101575>

HTTP Archive. Web Almanac 2025: Page Weight. Disponível em: <https://almanac.httparchive.org/en/2025/page-weight>

Steam. Steam Hardware & Software Survey. Disponível em: <https://store.steampowered.com/hwsurvey/Steam-Hardware-Software-Survey-Welcome-to-Steam?platform=pc>

NVIDIA. GeForce RTX 50 Series. Disponível em: <https://www.nvidia.com/en-us/geforce/graphics-cards/50-series/>

NVIDIA. GeForce Drivers. Disponível em: <https://www.nvidia.com/en-us/geforce/drivers/>

Tom's Hardware. NVIDIA GeForce RTX 5070 Ti review. Disponível em: <https://www.tomshardware.com/pc-components/gpus/nvidia-geforce-rtx-5070-ti-review-asus/4>

ITU / UNITAR. The Global E-waste Monitor 2024. Disponível em: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Environment/Pages/Publications/The-Global-E-waste-Monitor-2024.aspx>

World Health Organization. E-waste and child health. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/e-waste-and-child-health>

International Energy Agency. Global Critical Minerals Outlook 2025. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-critical-minerals-outlook-2025>

SBC OpenLib. Sustentabilidade e Computação. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/download/29246/29051/>

SciELO. Referência acadêmica complementar sobre sociedade, tecnologia e consumo. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/nvqttKf4ZsZ5zy6ss9V8C7r/>

Gachiakuta. Informações gerais sobre a obra de Kei Urana. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Gachiakuta>

Pinterest. Referência visual indicada para a imagem de capa. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/18929260941518398/>

Wikimedia Commons. Imagens complementares de lixo eletrônico, lâmpada e GPU. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/>