



# Projetos de recondicionamento de computadores usados para estudantes e escolas

Renato Perez Ribas: Instituto de Informática - UFRGS; e-mail: [renato.ribas@ufrgs.br](mailto:renato.ribas@ufrgs.br)

Marcelo Soares Lubaszewski: Escola de Engenharia – UFRGS

Erik Álvaro Fernandes: Escola de Administração – UFRGS

Acadêmico de Ciência da Computação: Gustavo Ribeiro Kremer

## Introdução

Ações afirmativas no contexto educacional são cruciais e imperativas para que estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica possam desenvolver seus estudos de forma satisfatória.

Baixo desempenho e evasão escolar são sintomas da carência de ações afirmativas efetivas. Esta efetividade compreende a abrangência de tais ações que devem envolver questões de moradia, alimentação, saúde, transporte e condições

adequadas de estudos (apoio pedagógico, infraestrutura, entre outras).

Dentre as condições necessárias para o desenvolvimento adequado dos estudos é evidente a disponibilidade de equipamento de informática para o acompanhamento de aulas e para a realização de trabalhos, principalmente neste período de pandemia da Covid-19. Nos últimos anos o computador já faz parte do material escolar de um estudante. Com a adoção do ensino remoto nas escolas e universidades, esta necessidade tornou-se mais evidente (UFRGS, 2021). Além disso, este já era um instrumento pouco acessível a todos pelo seu valor de compra. Com a pandemia os preços de mercado elevaram-se significativamente. Hoje, um computador usado, completo e com as mínimas características para uso nas aulas remotas não custa menos do que mil reais.

Por outro lado, há muito equipamento de informática em desuso em residências, escritórios e empresas simplesmente porque se tornaram “velhos” (obsoletos) ou precisam de pequenos reparos. E muitas pessoas e empresas não sabem como descartá-los corretamente ou mantêm a expectativa de ainda reaproveitá-los algum dia. Exercitar o desapego e descartar um computador inativo de forma correta pode ajudar muito para ações afirmativas e inclusão digital, pois, tais equipamentos, embora pareçam obsoletos, ainda podem ser úteis e efetivos para algumas atividades.

Este artigo descreve dois modelos de projeto de recondicionamento de computadores que estão sendo executados com o envolvimento da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Um deles é o CRC Zenit Belém que vem sendo realizado desde 2008 em parceria com a Secretaria de Inclusão Digital do Ministério das Comunicações e com a organização social civil Núcleo Comunitário e Cultural de Belém Novo (NCC Belém). O outro projeto é uma ação de extensão universitária chamada Reconnecta UFRGS, criada

em meados de 2020, como ação emergencial para este período de isolamento social.

## Centros de Recondicionamento de Computadores

Um CRC ou Centro de Recondicionamento de Computadores é um conceito internacional explorado em diversos países nas últimas décadas. Trata-se de um local onde computadores em desuso, obsoletos ou mesmo estragados são recuperados ou seus componentes funcionais são utilizados na recuperação de outros. A possibilidade de recondicionar um equipamento depende muito da finalidade que se deseja dar para este. E, para isso, as suas configurações (modelo de processador e placa-mãe, capacidade de memória RAM e disco rígido) bem como o sistema operacional a ser instalado (Linux, Windows, ou outro) são determinantes.

Quando não é possível reaproveitar um computador, os componentes que estejam funcionais e dentro das características mínimas definidas são removidos para criar o almoxarifado e, posteriormente, serem utilizados na recuperação ou melhoria de outro. Ou seja, não é preciso comprar peças novas pois o próprio sistema de trabalho reabastasse o CRC com os insumos necessários. Para computadores de mesa (desktop) tem-se uma estimativa de aproveitamento de dois para um, ou seja, cada dois computadores recebidos como descarte é possível reconstruir um. No caso dos notebooks este aproveitamento é menor (em geral, de três a quatro para um) em razão da especificidade dos componentes segundo o modelo e o fabricante do equipamento.

Os computadores recondicionados recebem software livre (sistema operacional Linux) e passam por vários testes de estresse para verificar que os seus componentes (processador, memória, disco rígido) terão ainda um certo tempo de vida.

O Linux também permite um melhor desempenho do computador por ser mais “leve” do que

outros sistemas operacionais.

O material que não é aproveitado constitui o real resíduo e deve ser descartado corretamente através de recicladoras de resíduos eletrônicos, pois não se degrada facilmente na natureza em curto período de tempo e, suas placas de circuito impresso e componentes possuem elementos químicos contaminantes (OLIVEIRA, 2010). É interessante observar que esses equipamentos possuem partes plásticas cujo tipo de polímetro envolvido pode ser utilizado como matéria prima para impressora 3D, por exemplo.



Figura 1 – Resíduo eletrônico, material para condicionamento

## CRC Zenit Belém

O CRC Zenit Belém é um projeto institucional da UFRGS, via Parque Científico e Tecnológico Zenit, com o Ministério das Comunicações (Secretaria de Inclusão Digital) para a criação e manutenção de um centro de condicionamento de computadores na organização não governamental (ONG) Núcleo Comunitário e Cultural de Belém Novo (NCC Belém). O projeto iniciou em 2008 e tem por objetivo formar jovens e adultos em situação de vulnerabilidade socioeconômica no conserto de computadores e repassar equipamentos

recondicionados para pontos de inclusão digital (PID) cadastrados no Ministério, em geral, escolas públicas e associações comunitárias (CRC, 2021).

O material recebido pelo CRC Zenit Belém é proveniente principalmente de órgãos públicos (equipamento que foi dado baixa patrimonial) mas também pode vir de empresas e pessoa física. Todo material não aproveitado é descartado corretamente em parceria com a startup Trashin para recicladoras do ramo.



Figura 2 – Oficina do CRC Zenit Belém



Os cursos de formação possuem carga horária de 60 horas, e duração média de oito semanas.

O público é formado por jovens a partir dos 15 anos de idade ou a partir do nono ano escolar.

Os alunos aprendem não apenas como consertar o equipamento mas também todo o ciclo de funcionamento de um CRC, desde a triagem do material recebido até a embalagem final do material pronto para doação. Antes da pandemia, até fevereiro de 2020, os cursos foram oferecidos no modelo presencial no espaço do CRC Zenit Belém, sediado no NCC Belém. Com o isolamento social requerido nos últimos meses, os cursos estão sendo formatados para um modelo híbrido com aulas remotas, através de encontros síncronos e atividades assíncronas, e futuramente com alguns encontros presenciais.

Até o momento foram certa de 150 alunos formados nos cursos presenciais e outros 150 nos cursos remotos, e 270 computadores repassados para 12 PIDs. Cerca de cinco toneladas de resíduo eletrônico foram descartadas corretamente.

criado na UFRGS pela própria equipe do CRC Zenit Belém durante este período da pandemia da Covid-19 (RECONNECTA, 2021). Ele foi iniciado em julho de 2020 e constitui uma rede de cerca de 40 colaboradores (servidores docentes e técnicos-administrativos, discentes e voluntários externos).

O material recebido vem de pessoas físicas e jurídicas (pequenas empresas e escritórios). A Escola de Administração e o Instituto de Informática da UFRGS têm colaborado como ponto de recebimento de doações, embora a grande maioria dos contribuintes preferem a coleta à domicílio devido ao isolamento social. Para isso, a rede Reconnecta UFRGS conta com um grupo de voluntários motorizados que realiza caravanas para as visitas de recolhimento das doações.

Uma vez que, o material chega na oficina do projeto, instalada no Instituto de Informática, ele é triado e reconicionado por voluntários (estudantes da UFRGS e colaboradores externos). Os equipamentos não passam por nenhum



Figura 3 – Uma das turmas formadas pelo projeto CRC Zenit Belém

## Reconnecta UFRGS

O Reconnecta UFRGS é um projeto de extensão

processo de patrimoniamento na universidade. Uma vez recuperados, eles são repassados diretamente aos beneficiários, que no caso são estudantes que possuem o cadastro de baixa renda na Pró-reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) da

Universidade. Este repasse aos estudantes é realizado por meio de sorteios virtuais transmitidos ao vivo pela página do projeto no Facebook.

Entre agosto de 2020 e janeiro de 2021 foram beneficiados 270 estudantes de diversos cursos de graduação da UFRGS. Sabendo que trata-se de computadores usados e que podem eventualmente necessitar de manutenção, esses estudantes foram acompanhados e atendidos quando os equipamentos recebidos apresentaram algum problema.

Atualmente, o projeto Reconnecta UFRGS está sendo reformulado para atuar como uma equipe técnica itinerante para auxiliar grupos e unidades acadêmicas que queiram criar os seus próprios “reconnectas”. Com isso, a coleta do material e o repasse aos estudantes ficará a cargo da unidade acadêmica e não mais do projeto. Acreditamos que esta descentralização irá dar mais sustentabilidade e dinamismo ao projeto, e permitirá um atendimento mais amplo dos estudantes da UFRGS.



Figura 4 – Oficina do projeto Reconnecta UFRGS no Instituto de Informática

## Modelo Proposto

Com essas duas experiências de projetos de recondicionamento de computadores, acreditamos que outros grupos e entidades são capazes de criar e manter algo semelhante, dentro e fora da universidade. Para isso, basta tomar alguns cuidados nas quatro etapas principais envolvidas: recebimento do material, trabalho de recondicionamento, destinação das doações e descarte dos resíduos.

Em relação ao recebimento do material, deve-se manter o controle dos dados cadastrais dos doadores para comprovar a procedência dos equipamentos. Isso é importante tanto para o transporte quanto para a armazenagem deste material. Não se deve vincular a máquina doada por um contribuinte a um beneficiário específico (algo do tipo, a máquina deste doador foi para aquele beneficiário) pois a grande maioria dos equipamentos são descaracterizados para construir uma “nova” funcional. Dessa forma este procedimento provoca falsas expectativas por parte dos contribuintes uma vez que a sua máquina específica pode não ter sido vinculada a nenhum beneficiário.

Sobre o trabalho de recondicionamento, este requer uma atenção especial. Nunca se deveria repassar uma doação diretamente para um beneficiário sem verificar as condições do equipamento, além de formatá-lo, instalar software livre, fazer alguma atualização de memória, rodar testes de estresse, entre outros. Do contrário, muitas surpresas podem aparecer. É extremamente importante também a postura ética da equipe

em formatar os computadores recebidos sem acessar dados originais dos doadores. Embora pareça tecnicamente complexo, o processo de recondicionamento é simples e pode ser

aprendido rapidamente por interessados. E não requer uma infraestrutura sofisticada, apenas uma mesa, acesso à rede elétrica e de dados, e algumas ferramentas básicas.

Quanto ao repasse aos estudantes beneficiários, deve-se ter critérios bem claros e objetivos a quem repassar a fim de evitar questões sobre falta de transparência. Os alunos apoiados devem ser acompanhados e atendidos após a entrega caso o equipamento apresente algum problema. Do contrário, o benefício pode tornar-se uma frustração em poucas semanas, tornando o processo uma distribuição de resíduo eletrônico nas residências dos contemplados.

Finalmente, o descarte correto do real resíduo deve ser equacionado desde o início da ação para não se tornar um problema para o projeto.



Figura 5 – Equipamentos embalados para doação

Não é difícil encontrar empresas e cooperativas parceiras que tratam deste tipo de resíduo. Este cuidado é parte importante quanto à credibilidade do trabalho realizado.

## Considerações Finais

O recondicionamento de computadores usados para benefício de estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica vem de encontro às ODSs (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) da Agenda 2030 da ONU (AGENDA, 2021). É evidente a contribuição para a sustentabilidade ambiental. Como ação afirmativa nas escolas e universidades, observa-se a contribuição para a sustentabilidade educacional. E quando há a formação de jovens e adultos na etapa de recondicionamento de computadores, como no caso do CRC Zenit Belém, cria-se uma perspectiva de empregabilidade e geração de renda, vislumbrando a questão da sustentabilidade financeira do indivíduo.

Certamente o trabalho aqui apresentado não foi realizado apenas pelos quatro autores deste artigo. Gostaríamos de enfatizar a existência das equipes por trás desses projetos e agradecer à equipe CRC Zenit Belém e à rede Reconecta UFRGS pelo seu envolvimento, dedicação e parceria. Os resultados deste esforço conjunto são muito gratificantes. ◀

## Referências

CRC Zenit Belém – **Centro de Recondicionamento de Computadores, Parque Científico e Tecnológico Zenit - UFRGS**. <http://www.ufrgs.br/zenit/crc>. Acesso em 31/05/2021.

OLIVEIRA, Camila Reis. **Alternativas Tecnológicas para o Tratamento e Reciclagem do Lixo de Informática**. (Trabalho de Conclusão do Curso de Química Industrial) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

AGENDA 2030 ONU – **Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. <http://www.agenda2030.com.br>. Acesso em 31/05/2021.

RECONNECTA UFRGS – **Projeto de extensão universitária da UFRGS, no. 43190, "Conecta UFRGS – Computadores para Estudantes Carentes"**. <http://www.ufrgs.br/zenit/crc>. Acesso em 31/05/2021.

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Ensino Remoto Emergencial (ERE)**, 2020. <https://www.ufrgs.br/ensinoremoto>. Acesso em 31/05/2021.