

TRABALHO FINAL

Regras

1. O trabalho deverá ser realizado em equipes de 2 a 3 pessoas.
 - a. Na eventualidade de não ser possível acomodar todos os alunos em duplas, será permitida a formação de um ou dois trios, caso necessário, para incluir todos os alunos remanescentes.
 - b. Equipes fora das regras acima não serão permitidas.
 - c. Trabalhos que não sigam esta formação serão desconsiderados e receberão nota zero.
 - d. Ao definir as equipes, um dos membros deverá postar no mural da atividade a formação da equipe, seguindo estas regras, para validação.
2. A equipe deve criar um documento no Google Docs que descreva de forma explícita quais requisitos foram implementados.
 - a. Serão considerados apenas os requisitos que foram implementados e totalmente atendidos.
3. A equipe deve apresentar o projeto em funcionamento ao professor em um horário agendado entre todos os membros da equipe e o professor, via Google Meet, para facilitar para todos;
4. Os softwares com erros de código que impeçam a compilação e execução, não serão corrigidos e receberão nota zero.
5. Conceitos e técnicas estudados na disciplina devem ser adotados e serão alvo de avaliação;
6. Utilização dos padrões de projeto adequados, bem como a criatividade e aplicabilidade desses padrões.
7. O sistema deve ser desenvolvido utilizando linguagem Java 17 em um projeto Maven, com o padrão MVP (Passive View);
8. O tratamento de exceções deve ser feito em todo o projeto;
9. A entrega do projeto deverá ser feita pelo GitHub, não como backup com um arquivo compactado, mas como repositório para controle de versões e trabalho em equipe.
 - a. A entrega deverá ser feita já com o comando clone: *git clone <link do repositório>* e, logo abaixo, o nome completo de todos os membros da equipe.
 - b. Todos os membros da equipe devem realizar a entrega da atividade com este mesmo conteúdo.

Introdução

O trabalho final pretende o desenvolvimento de um Minimum Viable Product (MVP) funcional conforme detalhamento adiante.

Economia Circular

A economia circular baseia-se na retenção de valor dos materiais dentro de ciclos produtivos sucessivos, promovendo a extensão da vida útil dos bens e a reinserção de componentes em novos fluxos de utilização. No setor de vestuário, essa abordagem desloca o foco da extração de fibras virgens e da confecção linear para um modelo de reutilização e reprocessamento. Inicialmente, o reuso direto de peças reduz a demanda por energia e água presentes na etapa de beneficiamento têxtil; ao comercializar artigos já existentes, evita-se a emissão inicial associada à fiação, à tecelagem e ao tingimento. Em sequência, o redirecionamento de itens para novos usuários preserva propriedades funcionais dos tecidos – gramatura, resistência à tração e características de acabamento –, o que adia o ponto em que essas propriedades se degradariam a níveis que exigem reciclagem química ou mecânica.

A economia circular também integra mecanismos de rastreabilidade que permitem quantificar a passagem de cada unidade ao longo das fases de uso, reparo e revenda. Esses dados favorecem a elaboração de métricas de desempenho ambiental, entre elas o fator de circularidade material (Material Circularity Indicator – MCI) e o valor de emissões evitadas de potencial de aquecimento global (Global Warming Potential – GWP) por peça. Com base nesse monitoramento, uma plataforma de brechó dedicada pode operar como nodo de redistribuição, registrando entradas e saídas de produtos e informando os ganhos de prolongamento de ciclo de vida a partir de parâmetros de base, como intensidade de carbono por quilograma de tecido produzido.

Quando o usuário opta por adquirir um item de segunda mão, ocorre uma substituição parcial da produção primária prevista pela curva de demanda projetada. Essa substituição impacta a contabilidade de fluxo de materiais, pois reduz o consumo específico de fibras celulósicas ou sintéticas. Além disso, a precificação dinâmica baseada em defeitos catalogados monetiza a perda de utilidade sem descartar o artigo, oferecendo sinal econômico compatível com o grau de conservação. Esse mecanismo converge com os princípios de recuperação de valor, favorecendo a circulação de produtos em classes distintas de qualidade, da reutilização direta à recuperação de componentes.

A reputação progressiva vinculada a transações cria incentivos comportamentais para que vendedores descrevam com precisão o estado dos itens, o que aumenta a confiabilidade dos dados de conservação. A confiança verificada alimenta camadas subsequentes de economia circular, como serviços de reparo terceirizados ou programas de reciclagem certificada quando a peça ultrapassar o limite de uso direto, promovendo o fechamento documentado do ciclo.

Objetivo do Minimum Viable Product (MVP)

O Minimum Viable Product (MVP) proposto busca viabilizar, em ambiente local e isolado de integrações externas, a implementação inicial de um sistema de mercado circular dedicado à comercialização de peças de vestuário, calçados, bolsas, mochilas, bijuterias e acessórios usados. Essa versão mínima opera com as funcionalidades estritamente necessárias à execução de jornadas completas por parte dos usuários, permitindo testar hipóteses de uso e coletar dados operacionais relevantes para ajustes posteriores.

Cada item registrado no MVP possui um Identificador Circular (ID-C) gerado na primeira publicação; esse identificador acompanha o produto em todas as revendas, reparos ou reciclagens, evitando duplicidade de registro e preservando a linha do tempo histórica. Deverá também conter informações estruturadas sobre tipo, subcategoria, composição têxtil, massa estimada e defeitos declarados. A partir dessas variáveis, o sistema calculará automaticamente os indicadores ambientais Material Circularity Indicator (MCI) e Global Warming Potential (GWP_avoided), vinculando os dados ao catálogo, aos perfis dos participantes e aos eventos na linha do tempo de cada unidade. Os defeitos informados aplicam abatimentos automáticos ao preço-base, possibilitando a negociação em uma faixa delimitada.

A reputação dos usuários evolui em percursos separados como comprador e vendedor, sendo atualizada com base em ações como publicação de itens, envio e resposta de ofertas, avaliações registradas e participação em mecanismos de denúncia e curadoria. O MVP inclui ainda elementos de gamificação e uma lógica de rastreabilidade que registra o ciclo de vida de cada item desde sua publicação até a revenda, descarte ou encerramento. Essas operações são executadas localmente e compõem a base para validação técnica, ambiental e comportamental do modelo.

Escopo Funcional

1. **Perfis de usuário** –O cadastro central armazena informações genéricas de identificação – nome completo ou razão social, endereço de e-mail, telefone opcional, data de criação da conta, credenciais de acesso e um indicador binário que distingue contas administrativas das regulares. O primeiro registro inserido no sistema assume o papel de administrador, restrito à operação e monitoramento do ambiente; essa conta não recebe, nem pode criar, perfis comerciais. Qualquer usuário que não seja administrador pode, após autenticado, criar um perfil de vendedor, de comprador ou de ambos. Sempre que o mesmo identificador possuir os dois perfis, a aplicação exige a escolha explícita do contexto (venda ou compra) antes de exibir funcionalidades específicas. O perfil de vendedor acrescenta ao núcleo genérico os campos: nível de reputação (Bronze, Prata, Ouro), total de estrelas, contagem de vendas concluídas, lista de insígnias permanentes ligadas à atividade de venda, selos visuais de temporada, somatório de “Benefício climático contribuído” em quilogramas de CO₂e, número de denúncias recebidas e taxonomias de curadoria associadas. Já o perfil de comprador inclui nível e

estrelas de reputação de compra, contagem de compras finalizadas, insígnias permanentes relativas a ofertas e compras, selo “Verificador Confiável” quando aplicável, total de CO₂ evitado por aquisições e estatísticas de denúncias procedentes encaminhadas. Esses dados comerciais permanecem isolados dos atributos genéricos, permitindo que um mesmo usuário alterne papéis sem conflitar registros; a seleção do contexto após o login garante que as telas, métricas e permissões apresentadas reflitam apenas o perfil ativo naquele momento..

2. **Catálogo local** – limite de trinta anúncios simultâneos por vendedor; campos obrigatórios: ID-C, tipo de peça, subcategoria, tamanho, cor predominante, [composição principal](#) (algodão, poliéster, couro etc.), massa estimada, estado de conservação, [defeitos selecionáveis](#) e preço-base; imagens ausentes neste estágio.
 - a. Se o item nunca foi anunciado, o campo ID-C é deixado em branco e o sistema gera um valor alfanumérico de 12 caracteres.
 - b. Se o item volta à plataforma, o vendedor informa o ID-C impresso na etiqueta ou salvo em recibo anterior; o sistema valida existência e estado “encerrado” antes de aceitar a republicação.
3. **Identificador Circular – Geração e Governança** – O Identificador Circular (ID-C) corresponde a um código alfanumérico de doze caracteres em caixa alta, gerado na primeira publicação de um item ou informado pelo vendedor quando se tratar de revenda. O padrão de formação utiliza o conjunto [A–Z][0–9], garantindo 36¹² combinações possíveis; a aplicação mantém índice exclusivo para prevenir duplicidade.
4. **Publicação e oferta** – O formulário de publicação exige o preenchimento ou a geração automática do ID-C; sem essa informação, o anúncio não pode ser salvo. O vendedor informa preço-base; o sistema aplica abatimentos cumulativos conforme os defeitos registrados; o item aparece no catálogo com preço final e as estimativas de MCI e GWP_avoided; o comprador pode ofertar de 1 % a 20 % abaixo do valor já descontado; o vendedor aceita apenas uma oferta e encerra a venda.
5. **Transação** – conclusão imediata após aceite; o evento ‘venda finalizada’ grava o ID-C, o comprador e o vendedor atuais. Se o item retornar, a nova venda ficará encadeada ao mesmo ID-C, permitindo cálculo cumulativo de GWP_avoided por unidade física ao longo de ciclos sucessivos. Neste momento, o valor de GWP_avoided do item, até então uma estimativa, torna-se definitivo e é oficialmente registrado. Este valor final é então somado ao total acumulado no indicador “Benefício climático contribuído”, tanto no perfil do comprador quanto no do vendedor.
6. **Armazenamento** – todos os registros de usuários, itens, avaliações, quantidades de material reutilizado e indicadores ambientais permanecem em arquivo local, possibilitando reinício do piloto e consultas em tela.
7. **Rastreabilidade de ciclo de vida** – Cada item recebe exatamente um ID-C. A linha do tempo é referenciada exclusivamente por esse valor. Na revenda, o evento ‘Publicado (repasse)’ usa o ID-C

existente, criando continuidade documental. O sistema registra o número de ciclo (ciclo_n) iniciado em 1 na primeira venda. Cada repasse incrementa esse número; o valor aparece em todas as telas de detalhe do item e é exportado no CSV. E uma linha do tempo de eventos composta pelos marcos: publicação, oferta enviada, oferta aceita, avaliação registrada, revenda subsequente, encaminhamento a reparo ou reciclagem. Toda mudança de estado é registrada com data, valor de GWP_avoided e MCI_item correspondente ao evento.

Regras de Preço e Descontos Automáticos

A tabela abaixo apresenta os abatimentos percentuais que o sistema aplica ao preço-base de um item, conforme o defeito informado pelo vendedor; esses percentuais são calculados em sequência sobre o saldo ainda não descontado.

Tipo de peça	Defeito	Percentual de abatimento
Vestuário	Rasgo estruturante	-30 %
	Ausência de botão principal	-15 %
	Zíper parcialmente funcional	-15 %
	Mancha permanente	-20 %
	Desgaste por pilling acentuado	-10 %
Calçados	Sola sem relevo funcional	-25 %
	Descolamento parcial de entressola	-20 %
	Arranhões profundos	-15 %
	Palmilha original ausente	-10 %
	Odor persistente leve	-10 %
Bolsas e mochilas	Alça reparada	-20 %
	Fecho defeituoso	-20 %
	Desbotamento extenso	-15 %
	Forro rasgado	-15 %
Bijuterias e acessórios	Oxidação visível	-20 %
	Pedra ausente	-15 %
	Fecho frouxo	-10 %

Os percentuais aplicam-se em sequência sobre o saldo ainda não descontado; o preço final nunca fica abaixo de 5 % do valor inicial informado pelo vendedor. Outros podem ser criados para outras categorias de itens.

6. Indicadores Ambientais por Item

- **Composição e massa** – cada anúncio inclui, além dos campos previamente definidos, a fração percentual dos materiais predominantes (algodão, poliéster, couro, metal, plástico de base fóssil, outros) e a massa estimada em gramas.
- **Fatores de emissão estáticos** – tabela local fixa em kg CO₂e por kg de material:
 - algodão = 5,2
 - poliéster = 9,5
 - couro = 14,8
 - metal (ligas leves) = 8,6
 - plástico de base fóssil = 3,1
 - outros = 4,0

Esses valores derivam de médias de inventários de ciclo de vida documentados na literatura de avaliação de impacto.

6.1 Cálculo de GWP (Global Warming Potential) por item

1. Converter a massa total informada para quilogramas.
2. Multiplicar a massa total pelo valor decimal correspondente à fração percentual de cada material i , e pelo fator de emissão EF_i .
3. Somar os resultados parciais conforme a seguinte expressão:

$$GWP_{base} [kg CO_2e] = \sum (massa_total_kg \times fração_i \times EF_i)$$

4. Estimar as emissões associadas ao reuso (lavagem, limpeza, embalagem mínima) aplicando um fator fixo de $0,05 \times GWP_{base}$.
5. Calcular o valor evitado ($GWP_{avoided}$) de emissões:

$$GWP_{avoided} = GWP_{base} - 0,05 \times GWP_{base}$$

6. Armazenar GWP_{base} e $GWP_{avoided}$ no registro do item; após a venda, somar $GWP_{avoided}$ ao total acumulado da aplicação.

6.2 Cálculo simplificado do MCI (Material Circularity Indicator)

Para reuso direto, adota-se abordagem reduzida sem insumo virgem. O valor de perda de utilidade (d_i) de cada defeito, usado nesta fórmula, corresponde diretamente ao valor decimal do seu respectivo percentual de abatimento definido na tabela de "Regras de Preço e Descontos Automáticos".

$$MCI_item = (massa_reutilizada \times Q) / massa_reutilizada$$

- **massa_reutilizada:** massa total do item em kg

Q (fator de qualidade):

$$Q = 1 - \sum d_j$$

- onde d_j representa a perda de utilidade atribuída a cada defeito aplicável. Exemplos:
 - rasgo = 0,30
 - ausência de botão = 0,15
- A soma dos d_j é limitada ao máximo de 0,90.

Como a massa_reutilizada aparece no numerador e denominador, ela se cancela, simplificando o cálculo para:

$$MCI_item = Q$$

Ou seja, o valor do MCI_item corresponde diretamente ao fator de qualidade Q, que reflete a soma das perdas de utilidade dos defeitos do item.

O resultado é limitado ao intervalo $0 < MCI_item \leq 1$. A aplicação exibe **MCI_item** ao lado de **GWP_avoided** no catálogo e nas consultas em tela.

6.3 Integração no Fluxo do MVP

- **Publicação** – após o salvamento do anúncio, o módulo ambiental calcula **GWP_base**, **GWP_avoided** e **MCI_item**, gravando os valores no sistema.
- **Catálogo** – cada item apresenta as etiquetas “CO₂e evitado” (em kg) e “Índice de circularidade” (escala decimal).
- **Transação** – ao aceitar a compra, o sistema adiciona **GWP_avoided** ao total acumulado dos perfis do comprador e do vendedor, exibido como “Benefício climático contribuído”.
- **Métricas de Validação** – o critério de validação, definido como “massa total de materiais mantidos em circulação ≥ 15 kg e redução agregada de GWP estimada ≥ 200 kg CO₂e”, é computado diretamente a partir dos registros.
- **Auditoria periódica** – ao término de cada semana de operação, o administrador da aplicação (primeiro usuário cadastrado na plataforma), designado operador do ambiente de teste (o MVP em fase piloto), executa rotina que por padrão avalia o intervalo compreendido entre a data corrente e a data corrente menos sete dias; esse intervalo pode ser redefinido por filtros de período. A rotina soma, para todas as transações finalizadas dentro do intervalo, os valores de **GWP_avoided** e adiciona o resultado ao agregado histórico exibido no dashboard; em seguida, percorre os anúncios ativos, verifica que cada **MCI_item** permanece estritamente no intervalo $0 < MCI \leq 1$ e registra sinalizações para itens fora da

faixa, indicando necessidade de ajuste dos defeitos declarados. Em paralelo, o processo percorre cada Identificador Circular (ID-C), obtém a quantidade de eventos “Venda finalizada” lançados no intervalo e compara com o valor do campo `ciclo_n` do respectivo item; divergências ou múltiplas ocorrências simultâneas de um mesmo ID-C em estado aberto geram alerta de inconsistência de ciclo para revisão manual.

6.4 Armazenamento e exportação

- O arquivo local armazena a tabela de fatores de emissão por material, o histórico individual de cálculos e os agregados por período (diário, semanal, total acumulado).
- O arquivo exportável em formato CSV inclui: `id_c`, data da venda, massa, `GWP_base`, `GWP_avoided` e `MCI_item`.

6.5 Registro de Linha do Tempo

- Para cada item, a linha do tempo registra de forma sequencial todos os marcos definidos na rastreabilidade de ciclo de vida.
- A inclusão de um evento bloqueia alterações retroativas em eventos anteriores.
- A revenda do mesmo item gera um novo evento ligado ao identificador original, preservando o histórico completo.
- O encaminhamento a reparo ou reciclagem encerra a linha do tempo para efeito de novos cálculos, mas mantém os valores consolidados nas consultas em tela dos dados históricos ambientais.

Com esses componentes, a especificação passa a contemplar a quantificação de indicadores ambientais conforme a lógica de economia circular anteriormente apresentada.

Sistema de Reputação

A reputação é segmentada em dois percursos independentes: **reputação como vendedor** e **reputação como comprador**. Cada nova conta inicia no **nível Bronze com 0 estrela**, acumulando progresso a partir da participação em atividades relevantes.

Estrutura de Pontuação

Cada ação abaixo adiciona frações de estrela ao perfil correspondente, sendo que vendedor e comprador evoluem separadamente.

- **Cadastro de item completo (+0,05 estrela | vendedor):** preenchimento integral dos campos obrigatórios no momento da publicação, incluindo tipo de peça, subcategoria, tamanho, composição, massa, estado de conservação e registro de defeitos, que pode ser vazio caso não haja defeitos.

- **Oferta dentro do intervalo permitido (+0,05 estrela | comprador):** proposta de valor enviada pelo comprador dentro da faixa de 1% a 20% abaixo do preço final com desconto automático já aplicado. O sistema valida a adequação e pontua.
- **Resposta à oferta em até 24 horas (+0,05 estrela | vendedor):** tempo de reação medido entre o recebimento da proposta e a decisão (aceitar ou rejeitar). Decisões dentro do prazo geram a pontuação.
- **Avaliação textual após venda (+0,05 estrela | ambas as partes):** após a transação, vendedor e comprador podem registrar avaliação textual. A submissão de qualquer conteúdo, mesmo mínimo, ativa a pontuação.
- **Transação concluída (+0,5 estrela | ambas as partes):** o aceite formal da proposta registra a venda como finalizada, creditando imediatamente a pontuação aos dois envolvidos.
- **Denúncia procedente (+0,1 estrela | denunciante):** quando uma denúncia de inconsistência ou omissão descritiva é validada pelo sistema, o usuário que a submeteu recebe pontuação positiva como estímulo à curadoria participativa. Denúncias podem ser feitas a qualquer momento, exceto após a conclusão da transação.

Evolução de Nível

A progressão ocorre por **blocos de cinco estrelas** dentro de cada nível:

- Ao atingir 5 estrelas Bronze → promoção automática para **o nível Prata**.
- O mesmo vale para transições de Prata para Ouro.
- O progresso continua até o **limite de 5 estrelas Ouro**, sendo vedada a regressão (pontuação não negativa).

Essa estrutura permite quantificação do engajamento sem gerar competição direta por posição, focando em participação contínua.

Gamificação

A gamificação introduz elementos de reforço comportamental sob a forma de conquistas, desafios e colecionáveis. A pontuação em estrelas obtida através destes mecanismos é somada diretamente ao progresso de reputação do usuário (nos seus percursos de vendedor e comprador), contribuindo para a evolução entre os níveis Bronze, Prata e Ouro e atuando como estímulo adicional para a permanência e recorrência de uso.

Insígnias Permanentes (+0,2 estrela, única vez)

Concedidas ao realizar ações específicas pela primeira vez:

- **Primeiro Anúncio:** cadastro de qualquer item no catálogo.
- **Primeira Oferta:** envio de uma proposta válida como comprador.
- **Cinco Vendas / Dez Compras:** atingidas após a quinta transação como vendedor ou décima como comprador.
- **Guardião da Qualidade:** concedida ao atingir três denúncias validadas.

Essas insígnias são acumuladas e visíveis no perfil.

Desafios Semanais Rotativos (+0,15 estrela)

~~Atualizados semanalmente, consistem em metas temáticas como:~~

- ~~• Publicar três peças de jeans.~~
- ~~• Vender dois cintos.~~
- ~~• Realizar quatro avaliações em uma semana.~~

~~O cumprimento total de cada desafio ativa a pontuação. Os desafios são individuais, não competitivos.~~

Ranking de Crescimento

Lista os dez usuários com **maior acréscimo absoluto de estrelas** na semana. Em caso de empate, considera-se o **número total de transações concluídas**. O ranking é exibido apenas durante sete dias e não interfere na pontuação.

Coletáveis de Temporada

~~Selos visuais são atribuídos aos perfis que atingirem metas trimestrais de listagem ou compra. Exemplos:~~

- ~~• Quinze peças listadas no trimestre.~~
- ~~• Dez compras finalizadas.~~

~~Esses selos não geram pontuação nem alteram reputação, atuam apenas como elementos de diferenciação estética.~~

Conduta e Penalidades

O sistema prevê sanções em caso de condutas que afetem a confiabilidade das transações ou a integridade dos dados ambientais.

- **Descrição enganosa ou omissão confirmada:** quando validada, resulta na remoção do item e perda de 0,5 estrela do perfil infrator.

- **Três infrações registradas:** o sistema bloqueia novas publicações e ofertas até revisão manual.
- **Denúncias validadas $\geq 80\%$:** usuários com alto índice de precisão, medido como percentual de denúncias feitas que foram validadas como procedentes, recebem o selo **Verificador Confiável** e um bônus mensal de +0,2 estrela, favorecendo o papel de curadores comunitários.
- **Selo Peça Curada (usuários Ouro):** disponível apenas para perfis no nível Ouro, este selo pode ser aplicado a seus próprios anúncios. É um marcador de confiabilidade, sem efeito sobre o preço.

Métricas de Validação do MVP

Os critérios abaixo permitem verificar se o MVP, em ambiente local e restrito, está operando de forma coerente com os princípios da economia circular e com os padrões mínimos de engajamento comportamental pretendidos:

- **Catálogo ativo mínimo:** 30 itens simultaneamente disponíveis.
- **Taxa de conversão visualização \rightarrow oferta $\geq 25\%$**
- **Taxa de aceite de propostas $\geq 50\%$**
- **Retorno de uso por pelo menos 30% dos perfis antes de 50 vendas.:** definido como a realização de pelo menos uma nova transação (compra ou venda) pelo usuário no período.
- **Distribuição de reputação:** ao menos 15% dos usuários devem estar no nível Prata e 5% no nível Ouro.
- **Satisfação média $\geq 4,0$ (escala de 1 a 5), avaliada por respostas internas.**
- **Impacto ambiental agregado:** pelo menos 15 kg de materiais em circulação e um valor de GWP evitado (GWP_avoided) agregado ≥ 200 kg CO₂e, conforme cálculo automático via GWP_avoided.

Essas métricas são monitoradas a partir dos dados registrados localmente, sem necessidade de integração externa.

Exemplos de cálculo do GWP (Global Warming Potential) e do MCI (Material Circularity Indicator)

Os exemplos abaixo demonstram o funcionamento prático dos indicadores ambientais por item, baseando-se nos dados informados no momento do anúncio. Para cada caso, são realizados o cálculo do GWP (emissões evitadas por reuso) e do MCI (indicador de circularidade material ajustado por qualidade). Esses valores são exibidos no catálogo e armazenados para uso em consultas em tela e nos perfis dos usuários.

Exemplo 1 – Camiseta 100% algodão com desgaste por pilling

Contexto:

Este exemplo representa uma peça comum de vestuário em algodão puro, com um único defeito leve.

1. Dados do anúncio

- Massa total: 0,20 kg
- Composição: 100% algodão
- Defeito: desgaste por pilling acentuado
- Perda de utilidade (d): 0,10

2. Cálculo do GWP

- Fator de emissão para algodão: 5,2 kg CO₂e por kg
- $GWP_{base} = 0,20 \times 5,2 = 1,04 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- Sobrecarga do reuso = $0,05 \times 1,04 = 0,052 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- $GWP_{avoided} = 1,04 - 0,052 = 0,988 \text{ kg CO}_2\text{e}$

3. Cálculo do MCI

- Soma dos defeitos ($\sum d_j$) = 0,10
- Fator de qualidade $Q = 1 - 0,10 = 0,90$
- $MCI_{item} = (0,20 \times 0,90) / 0,20 = 0,90$

Exemplo 2 – Jaqueta mista (poliéster 70%, algodão 30%) com dois defeitos

Contexto:

Peça composta por dois materiais, com dois defeitos relevantes: rasgo e zíper parcial.

1. Dados do anúncio

- Massa total: 0,80 kg
- Composição: 70% poliéster, 30% algodão
- Defeitos: rasgo estruturante (d = 0,30) e zíper parcialmente funcional (d = 0,15)

2. Cálculo do GWP

- Fator de emissão para poliéster: 9,5 kg CO₂e/kg
- Fator de emissão para algodão: 5,2 kg CO₂e/kg
- $GWP_{base} = (0,80 \times 0,70 \times 9,5) + (0,80 \times 0,30 \times 5,2) = 5,32 + 1,248 = 6,568 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- Sobrecarga do reuso = $0,05 \times 6,568 = 0,328 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- $GWP_{avoided} = 6,568 - 0,328 = 6,240 \text{ kg CO}_2\text{e}$

3. Cálculo do MCI

- $\sum d_j = 0,30 + 0,15 = 0,45$

- $Q = 1 - 0,45 = 0,55$
- $MCI_{item} = (0,80 \times 0,55) / 0,80 = 0,55$

Exemplo 3 – Par de tênis de couro com dois defeitos

Contexto:

Calçado inteiramente em couro, com desgaste na sola e ausência da palmilha original.

1. Dados do anúncio

- Massa total: 0,60 kg
- Composição: 100% couro
- Defeitos: sola sem relevo funcional ($d = 0,25$) e palmilha ausente ($d = 0,10$)

2. Cálculo do GWP

- Fator de emissão para couro: 14,8 kg CO₂e/kg
- $GWP_{base} = 0,60 \times 14,8 = 8,88$ kg CO₂e
- Sobrecarga do reuso = $0,05 \times 8,88 = 0,444$ kg CO₂e
- $GWP_{avoided} = 8,88 - 0,444 = 8,436$ kg CO₂e

3. Cálculo do MCI

- $\sum d_j = 0,25 + 0,10 = 0,35$
- $Q = 1 - 0,35 = 0,65$
- $MCI_{item} = (0,60 \times 0,65) / 0,60 = 0,65$

Exemplo 4 – Mochila de poliéster com alça reparada e forro danificado

Contexto:

A peça, feita exclusivamente em poliéster, apresenta dois defeitos relacionados à integridade estrutural e acabamento interno.

1. Dados do anúncio

- Massa total: 0,45 kg
- Composição: 100% poliéster
- Defeitos: alça reparada ($d = 0,20$) e forro rasgado ($d = 0,15$)

2. Cálculo do GWP

- Fator de emissão para poliéster: 9,5 kg CO₂e/kg
- $GWP_{base} = 0,45 \times 9,5 = 4,275 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- Sobrecarga do reuso = $0,05 \times 4,275 = 0,2138 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- $GWP_{avoided} = 4,275 - 0,2138 = 4,061 \text{ kg CO}_2\text{e}$

3. Cálculo do MCI

- $\sum d_j = 0,20 + 0,15 = 0,35$
- $Q = 1 - 0,35 = 0,65$
- $MCI_{item} = (0,45 \times 0,65) / 0,45 = 0,65$

Uso prático dos valores no MVP

Os valores de **GWP_{avoided}** e **MCI_{item}** integram diretamente o fluxo da aplicação, cumprindo as seguintes funções:

- **Durante a publicação:** o sistema calcula e exibe os dois indicadores ao vendedor, oferecendo um retorno imediato da contribuição ambiental daquele item antes de o anúncio ser confirmado.
- **No catálogo:** os compradores visualizam os mesmos indicadores ao lado do preço final, permitindo associar a decisão de compra à preservação de materiais e à redução de emissões.
- **Nos perfis dos usuários:** após cada transação, o valor de **GWP_{avoided}** é somado ao total individual, visível como “Benefício climático contribuído”.
- **Nas consultas em tela agregadas:** o somatório de **GWP_{avoided}** alimenta o indicador global de emissões evitadas; a média ponderada de **MCI_{item}** representa a qualidade dos materiais em reuso na plataforma.

Esse processo busca assegurar rastreabilidade local e quantificação mensurável dos benefícios ambientais gerados, alinhando-se aos princípios de circularidade previamente estabelecidos.

Resultados esperados do sistema

Utilidade geral

O MVP estabelece um mercado local de vestuário e acessórios usados no qual cada transação gera valor financeiro, social e ambiental mensurado. Ao combinar preço calculado, defeitos padronizados, reputação e métricas ambientais, o sistema converte a compra e a venda em ações verificáveis de economia circular.

Resultados para vendedores

Benefício	Elementos da especificação que o suportam
Precificação transparente	Regras de Preço e Descontos Automáticos; aplicação de abatimentos na publicação
Exibição de impacto ambiental	Cálculo de <code>GWP_base</code> , <code>GWP_avoided</code> e <code>MCI_item</code> no momento da publicação
Evolução de reputação	Pontuação por cadastro completo, respostas em < 24 h, avaliações e vendas; níveis Bronze → Prata → Ouro
Selo de confiança	“Peça Curada” disponível para perfis Ouro
Registro de contribuição climática	Somatório de <code>GWP_avoided</code> adicionado ao perfil como “Benefício climático contribuído”
Engajamento lúdico	Insígnias permanentes, desafios semanais e ranking de crescimento

Resultados para compradores

Benefício	Elementos da especificação que o suportam
Decisão de compra informada	Catálogo exibe defeitos, preço final, “CO ₂ e evitado” e “Índice de circularidade”
Negociação clara	Faixa de oferta de 1% a 20% abaixo do preço final validada pelo sistema
Medição de impacto pessoal	<code>GWP_avoided</code> acumulado no perfil após cada compra
Reputação como comprador	Pontos por ofertas válidas, avaliações e transações concluídas
Reconhecimento de curadoria	Selo “Verificador Confiável” para denúncias procedentes ≥ 80%

Resultados ambientais e de sustentabilidade

Indicador	Implementação prevista
CO₂e evitado por item	Fórmula <code>GWP_base - 0,05 × GWP_base</code> ; exibição em kg no catálogo
Índice de circularidade	Fórmula $(\text{massa_reutilizada} \times Q) / \text{massa_reutilizada}$, onde $Q = 1 - \sum d_j$
Impacto coletivo	Meta de 15 kg de material e 200 kg de CO ₂ e evitados monitorada em tela e em CSV
Rastreabilidade de ciclo de vida	Identificador único, linha do tempo de eventos e armazenamento local

Resultados de confiança e governança

Mecanismo	Resultado obtido
Regras de conduta e penalidades	Remoção de itens e -0,5 estrela por descrição enganosa; bloqueio após três infrações
Auditoria semanal	Consolidação de GWP_avoided e verificação de MCI_item ativos dentro do intervalo válido
Retenção de dados local	Registros de usuários, itens, reputação e indicadores preservados no dispositivo

Experiência operacional

- Catálogo ativo mínimo de 30 itens e taxa de conversão $\geq 25\%$.
- Relatório CSV com ID, massa, GWP_base, GWP_avoided, MCI_item e data de venda.
- Interface apresenta preço final, indicadores ambientais e reputação em uma única visão.

Jornadas de usuário

Uma jornada de usuário neste MVP corresponde ao encadeamento completo de interações que um participante executa na plataforma, iniciando pela criação do perfil e finalizando com o registro das estrelas de reputação, dos valores de GWP evitado, do MCI e dos eventos na linha do tempo do item. Cada ação — publicar anúncio, aplicar o desconto cumulativo por defeito, enviar ou responder oferta, concluir a venda e registrar avaliação textual — aciona, em sequência, os cálculos de preço, os indicadores ambientais e as atualizações de rastreabilidade definidos na especificação.

As jornadas previstas incluem: (1) o vendedor que cadastra um ou mais itens, observa o sistema calcular abatimentos e indicadores, recebe ofertas dentro da faixa permitida, aceita a proposta mais adequada e recebe as estrelas correspondentes; (2) o comprador que cria o perfil, remete a primeira oferta válida, conclui a compra, registra avaliação textual e acumula reputação e GWP evitado; (3) o comprador que submete uma oferta fora da faixa, ajusta o valor para torná-la válida, mas não é escolhido, adicionando apenas a pontuação relativa à tentativa; (4) o usuário que atua como curador comunitário, denuncia descrições inconsistentes e obtém estrelas adicionais após validação da denúncia. Essas trajetórias demonstram o funcionamento integrado de precificação, métricas ambientais, reputação escalonada e rastreabilidade local conforme o modelo proposto.

Jornada 1 – Vendedor “ID V-0347”

1. Criação do perfil

- Status inicial: Bronze, 0 estrela.
- Dados armazenados localmente; nenhuma informação compartilhada externamente.

2. Publicação do Item A – Calça jeans masculina

Campo obrigatório	Valor informado
Tipo / Subcategoria	Vestuário / Calça
Tamanho	42
Cor predominante	Azul escuro
Composição principal	100% algodão
Massa estimada	0,50 kg
Estado de conservação	Usado
Defeitos selecionáveis	Rasgo estruturante, Mancha permanente
Preço-base	R\$ 100,00

2.1 Descontos automáticos e preço final

1. -30 % (rasgo) → R\$ 70,00
2. -20 % (mancha) → R\$ 56,00 (**preço final**)

2.2 Indicadores ambientais

- $GWP_{base} = 0,50 \text{ kg} \times 5,2 \text{ kg CO}_2\text{e/kg} = 2,60 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- $GWP_{avoided} = 2,60 - 0,05 \times 2,60 = \mathbf{2,47 \text{ kg CO}_2\text{e}}$
- $d_j = 0,30 + 0,20 = 0,50 \rightarrow Q = 0,50$
- $MCI_{item} = Q = \mathbf{0,50}$

2.3 Pontuação e linha do tempo

- Cadastro completo: +0,05 estrela
- Insígnia “Primeiro Anúncio”: +0,20 estrela
- Evento “Publicado” registrado com $GWP_{avoided}$ estimado.

3. Proposta e venda do Item A

- Comprador faz oferta de R\$ 50,00 (-10,7% → dentro de 1%-20%).

- Vendedor responde em até 3 h: +0,05 estrela.
- Oferta aceita → evento “venda finalizada”.
 - Transação concluída: +0,50 estrela
 - Avaliação textual registrada: +0,05 estrela
- GWP_avoided 2,47 kg CO₂e torna-se definitivo.
- “Benefício climático contribuído” do vendedor atualizado para **2,47 kg CO₂e**.

4. Publicação do Item B – Bolsa de couro

Campo obrigatório	Valor informado
Tipo / Subcategoria	Bolsas e mochilas / Bolsa tiracolo
Tamanho	Único
Cor predominante	Marrom
Composição principal	100% couro
Massa estimada	0,70 kg
Estado de conservação	Usado
Defeitos selecionáveis	Alça reparada, Fecho defeituoso
Preço-base	R\$ 200,00

4.1 Descontos automáticos e preço final

1. -20 % (alça reparada) → R\$ 160,00
2. -20 % (fecho defeituoso) → R\$ 128,00 (**preço final**)

4.2 Indicadores ambientais

- $GWP_{base} = 0,70 \text{ kg} \times 14,8 \text{ kg CO}_2\text{e/kg} = 10,36 \text{ kg CO}_2\text{e}$
- $GWP_{avoided} = 10,36 - 0,05 \times 10,36 = \mathbf{9,84 \text{ kg CO}_2\text{e}}$
- $d_j = 0,20 + 0,20 = 0,40 \rightarrow Q = 0,60$
- $MCI_{item} = Q = \mathbf{0,60}$

4.3 Pontuação e linha do tempo

- Segundo cadastro completo: +0,05 estrela

- Evento “Publicado” registrado com GWP_avoided estimado.

5. Proposta e venda do Item B

- Comprador oferta R\$ 110,00 (-14,1 %).
- Resposta em 2 h: +0,05 estrela.
- Oferta aceita → evento “venda finalizada”.
 - Transação concluída: +0,50 estrela
 - Avaliação textual registrada: +0,05 estrela
- GWP_avoided 9,84 kg CO₂e definitivo.
- “Benefício climático contribuído” acumulado: 2,47 + 9,84 = **12,31 kg CO₂e**.

6. Resultado no perfil do vendedor após as duas vendas

- **Estrelas totais Bronze:**
0,05 (Item A) + 0,20 (insígnia) + 0,05 (resposta) + 0,50 (transação) + 0,05 (avaliação) + 0,05 (Item B) + 0,05 (resposta) + 0,50 (transação) + 0,05 (avaliação) = **1,50 estrela**
- **Nível:** continua Bronze (precisa de 5 estrelas para promoção).
- **Insígnias ativas:** “Primeiro Anúncio”.
- **Benefício climático contribuído:** **12,31 kg CO₂e**.
- **Linha do tempo – Item A:** Publicado → Oferta recebida → Oferta aceita → Avaliação registrada (fechado).
- **Linha do tempo – Item B:** Publicado → Oferta recebida → Oferta aceita → Avaliação registrada (fechado).

A jornada cobre todos os campos obrigatórios, aplica as regras de desconto em cascata, calcula MCI e GWP conforme os fatores fornecidos, registra eventos obrigatórios, atualiza reputação e indicadores ambientais e permanece dentro dos limites estabelecidos para preço final e pontuação.

Jornada 2 – Dois compradores interessados no Item B – Bolsa de couro

Contexto inicial

- **Item B** encontra-se no catálogo do vendedor **ID V-0347** com:
 - Preço final: **R\$ 128,00**
 - GWP_avoided estimado: **9,84 kg CO₂e**
 - MCI_item: **0,60**
- Linha do tempo do item contém apenas o evento **Publicado**.

1. Criação dos perfis de compradores

Comprador	Identificador	Estado inicial	Observações
Comprador 1	ID C-912	Bronze, 0 estrela	Nenhuma oferta prévia
Comprador 2	ID C-377	Bronze, 0 estrela	Nenhuma oferta prévia

Ambos os perfis são armazenados localmente e não compartilham dados externos.

2. Envio de ofertas

Ordem	Comprador	Valor ofertado	Desconto vs. preço final	Validação do sistema	Reputação gerada
1ª	ID C-912	R\$ 110,00	-14,1 %	Dentro do intervalo 1%–20% ⇒ Oferta válida	+0,05 estrela (oferta válida) +0,20 estrela (insígnia "Primeira Oferta")
2ª	ID C-377	R\$ 100,00	-21,9 %	Abaixo do limite (21,9% > 20%) ⇒ Oferta inválida	0 estrela

Nota: O comprador 2 tenta nova oferta ajustada a **R\$ 105,00** (-17,9%). A segunda proposta é válida e rende +0,05 estrela +0,20 estrela de insígnia.

3. Respostas do vendedor

Evento	Tempo de resposta	Pontuação do vendedor
Resposta à oferta ID C-912	2 h	+0,05 estrela
Resposta à oferta ID C-377	3 h	+0,05 estrela

Ambas as respostas ocorrem dentro de 24 h, atendendo à regra de reputação.

4. Decisão do vendedor

O vendedor **aceita** a oferta de **ID C-912** e **rejeita** a de **ID C-377**.

Linha do tempo do **Item B**:

Publicado → Oferta (C-912) recebida → Oferta (C-377) recebida → Oferta (C-912) aceita → Venda finalizada

5. Conclusão da transação (evento “venda finalizada”)

5.1 Atualização de indicadores ambientais

- **GWP_avoided** do item torna-se definitivo: **9,84 kg CO₂e**
- Valor acrescentado aos perfis:
 - **Vendedor ID V-0347**: total passa de 2,47 kg para **12,31 kg CO₂e**
 - **Comprador ID C-912**: “Benefício climático contribuído” = **9,84 kg CO₂e**

5.2 Avaliações textuais

Ambas as partes publicam comentários curtos → +0,05 estrela para vendedor e comprador 1.

6. Resumo de reputação após a jornada

6.1 Vendedor ID V-0347

Origem da pontuação	Incremento	Acumulado
Item A (já contabilizado)	0,85 estrela	0,85
Publicação Item B	+0,05	0,90
2 respostas ≤ 24 h	+0,10	1,00
Transação Item B	+0,50	1,50
Avaliação textual	+0,05	1,55 estrela

Continua no nível Bronze; precisa de 5 estrelas para Prata.

6.2 Comprador ID C-912 (oferta aceita)

Origem	Incremento	Total
Insígnia “Primeira Oferta”	+0,20	0,20
Oferta válida	+0,05	0,25
Transação concluída	+0,50	0,75
Avaliação textual	+0,05	0,80 estrela (Bronze)

Benefício climático contribuído	9,84 kg CO₂e	
---------------------------------	--------------------------------	--

6.3 Comprador ID C-377 (oferta rejeitada)

Origem	Incremento	Total
Insígnia "Primeira Oferta"	+0,20	0,20
Oferta válida (segunda tentativa)	+0,05	0,25 estrela (Bronze)
Benefício climático contribuído	0 kg CO₂e (sem transação)	

7. Estado final dos registros

- **Item B** encontra-se **fechado**, com **GWP_avoided** e **MCI_item** arquivados.
- Perfis de todos os usuários atualizados em arquivo local, incluindo linhas do tempo e estrelas.
- Catálogo do vendedor volta a ter 0 anúncio ativo (abaixo do limite de 30).
- Métricas globais do piloto:
 - Massa mantida em circulação: 0,50 kg + 0,70 kg = **1,20 kg**
 - GWP evitado agregado: 2,47 + 9,84 = **12,31 kg CO₂e** (ainda distante da meta de 2 t).

Esta jornada ilustra o fluxo completo de múltiplas ofertas, aplicação automática das regras de reputação, fechamento único da venda, atualização ambiental e manutenção da rastreabilidade segundo a especificação do MVP.

Jornada 3 – Alteração de anúncio – Vendedor “ID V-0347”

7. Edição do Item A – Calça jeans masculina

Campo obrigatório	Valor anteriormente salvo	Valor após edição
Defeitos selecionáveis	Rasgo estruturante, Mancha permanente	Rasgo estruturante, Mancha permanente, Zíper parcialmente funcional

Demais campos permanecem inalterados; a massa continua 0,50 kg e o preço-base permanece R\$ 100,00.

7.1 Reprocessamento de descontos e novo preço final

1. -30 % (rasgo) → R\$ 70,00
2. -20 % (mancha) → R\$ 56,00
3. -15 % (zíper parcial) → **R\$ 47,60** (preço final recalculado)

O valor permanece acima do limite mínimo de 5% do preço-base.

7.2 Reavaliação dos indicadores ambientais

- **GWP_base** e **GWP_avoided** não se alteram: **2,47 kg CO₂e** (massa e composição intactas).
- $d_j = 0,30 + 0,20 + 0,15 = 0,65$
 - $Q = 1 - 0,65 = 0,35$
 - **MCI_item** atualizado para **0,35**

7.3 Registro na linha do tempo

- Evento **“Metadados ajustados”** adicionado ao histórico do Item A, contendo:
 - nova lista de defeitos,
 - preço final recalculado,
 - **MCI_item** atualizado.

7.4 Impacto em reputação e métricas pessoais

- A edição não gera estrelas adicionais, pois não há regra de pontuação para ajustes de anúncio.
- **Benefício climático contribuído** do vendedor permanece **12,31 kg CO₂e**.
- Estrelas totais continuam **1,55** no nível Bronze.
- Catálogo ativo segue vazio (todos os itens vendidos).

8. Estado consolidado após a edição

- **Item A** – linha do tempo: Publicado → Oferta recebida → Oferta aceita → Avaliação registrada → Metadados ajustados (fechado).
- **Item B** – linha do tempo permanece inalterada (fechado).
- Registros locais atualizados com o novo **MCI_item** e o preço final de R\$ 47,60.
- As metas globais seguem com massa em circulação **1,20 kg** e GWP evitado **12,31 kg CO₂e**.

Descrição alto nível dos casos de uso

Descrições de alto nível de um caso de uso, conforme descrito por Wazlawick (2016), consistem em uma apresentação resumida, geralmente limitada ao nome do caso ou a uma ou duas frases que sintetizam sua funcionalidade, sendo este formato frequentemente utilizado durante a fase de concepção. A seguir são apresentadas as descrições para os casos de uso deste projeto:

Esclarecimento inicial

CRUD é um acrônimo da área de tecnologia para Create (Criar), Read (Ler/Consultar), Update (Atualizar) e Delete (Excluir), que descreve o conjunto completo das quatro operações essenciais para o gerenciamento de qualquer tipo de informação em um sistema. O uso do termo "Manter" em vez de "Cadastrar" para nomear funcionalidades é uma prática que visa a clareza e a precisão, pois muitas pessoas confundem "cadastrar" com a ação única de incluir um novo registro. Na realidade, "cadastrar", em alguns contextos, sobretudo culturais, pode representar apenas o "C" (Create) do CRUD. O termo "Manter", por outro lado, encapsula a ideia de gestão contínua e completa de uma informação ao longo de todo o seu ciclo de vida: para manter um registro de cliente, por exemplo, é preciso poder criá-lo, consultá-lo, atualizá-lo e, eventualmente, excluí-lo. Portanto, "Manter" é um termo mais abrangente e profissional por representar todas as quatro operações CRUD, evitando a ambiguidade de "Cadastrar" e deixando claro que a funcionalidade permite a gestão completa do dado, e não apenas sua criação inicial.

Manter perfil do vendedor: mantém o registro local do participante quando age como anunciante. Armazena nome, contato, nível e estrelas de reputação de vendedor, lista de insígnias permanentes (Primeiro Anúncio, Cinco Vendas), selos de temporada, ranking semanal vigente, benefício climático acumulado e indicadores de curadoria. O próprio vendedor acessa para revisar dados; o sistema altera o perfil após publicações, vendas, avaliações, desafios ou bônus de ranking.

Manter perfil do comprador: gerencia o mesmo usuário quando atua como ofertante. Guarda nível e estrelas de comprador, insígnias permanentes (Primeira Oferta, Dez Compras), selo "Verificador Confiável", coletáveis de temporada, total de GWP evitado por compras e estatísticas de denúncias. É atualizado automaticamente por ofertas válidas, transações, avaliações, denúncias e desafios temáticos; o comprador consulta para acompanhar seu progresso.

Manter catálogo de itens: permite ao vendedor cadastrar, editar e excluir anúncios até o limite de trinta ativos. Exige todos os campos obrigatórios, impede edição após venda e mostra, a compradores, preço final, defeitos, GWP_avoided e MCL_item.

Publicar item: executa cálculo de descontos em cascata, determina preço final, calcula `GWP_base`, `GWP_avoided`, `MCI_item`, gera identificador do anúncio, cria evento “Publicado” e concede, quando aplicável, a insígnia “Primeiro Anúncio”. Não requer intervenção humana nos cálculos.

Enviar oferta de compra: recebe do comprador um valor entre 1 % e 20 % abaixo do preço final, grava a proposta e soma +0,05 estrela. Se for a primeira oferta válida do perfil, atribui a insígnia “Primeira Oferta”.

Responder oferta: lista ao vendedor propostas pendentes, viabilizando aceitar uma ou rejeitar as demais. Cada resposta em até 24 h adiciona +0,05 estrela de vendedor; a aceitação dispara “Finalizar transação”.

Finalizar transação: registra “Venda finalizada”, torna definitivo o `GWP_avoided`, adiciona +0,50 estrela a ambas as partes, verifica marcos de “Cinco Vendas” ou “Dez Compras” e atribui as respectivas insígnias quando o limiar é atingido.

Registrar avaliação textual: abre formulário de comentário para comprador e vendedor após a venda. O envio gera +0,05 estrela e pode contar para desafios semanais que exigem avaliações.

Registrar denúncia de item: permite ao comprador relatar inconsistência descritiva. Caso o vendedor confirme, o denunciante recebe +0,1 estrela; ao atingir três denúncias procedentes, o sistema concede a insígnia “Guardião da Qualidade”.

Manter linha do tempo do item: exibe todos os eventos do ciclo de vida em ordem imutável, servindo de trilha de auditoria para vendedores, compradores e administrador.

Processar indicadores ambientais: serviço interno que calcula e salva valores de emissão e circularidade na publicação e consolida `GWP_avoided` na venda.

Processar reputação e gamificação: módulo que atualiza estrelas, promove níveis Bronze-Prata-Ouro, verifica concessão de insígnias permanentes, contabiliza progresso em desafios semanais, atualiza ranking de crescimento e aplica selos de temporada. É invocado após qualquer ação que possa alterar pontuação.

Gerenciar desafios semanais: interface de administrador que define metas rotativas (por exemplo, “Publicar três peças de jeans”). O sistema acompanha o progresso individual, concede +0,15 estrela ao completar a meta e registra a conquista no perfil.

Gerar ranking de crescimento: rotina automática que, a cada acesso, classifica os dez usuários com maior acréscimo de estrelas. Exibe resultado em tela por sete dias, concede bônus conforme regras de reputação e anexa referência ao perfil dos listados.

Gerenciar selos de temporada: funcionalidade administrativa que define metas trimestrais (quantidade de anúncios ou compras). O sistema atribui o selo visual quando o usuário atinge a meta; o selo é exibido no perfil sem impacto de estrelas.

Consultar catálogo: tela de pesquisa filtrável por atributos do item, defeitos, preço final e indicadores ambientais, acessível a todos os compradores autenticados.

Consultar perfil de usuário: apresenta, em modo leitura, dados de reputação, insígnias, selos, benefício climático e histórico resumido de transações; cada participante visualiza perfis próprios ou alheios.

Consultar dashboard: exibe painéis com JFreeChart sobre distribuição de níveis de reputação, evolução semanal de `GWP_avoided` agregado, participação de materiais na massa circulante e ranking de crescimento vigente. Administrador usa para monitorar metas; demais usuários têm acesso em leitura.

Exportar CSV de itens vendidos: restrito ao administrador, gera arquivo com ID, data, massa, `GWP_base`, `GWP_avoided` e `MCI_item` de transações concluídas.

Auditoria semanal: serviço agendado que consolida métricas globais de massa circulante, `GWP_avoided`, verifica integridade dos `MCI_item`, aplica bônus mensais a “Verificadores Confiáveis” e persiste informações exibidas no dashboard.

Manter tabela de defeitos e abatimentos:

Permite ao administrador incluir, alterar ou excluir defeitos e seus percentuais de abatimento aplicados em cascata. Tabela utilizada nos cálculos automáticos de precificação e MCI.

Manter tabela de fatores de emissão:

CRUD exclusivo do administrador para atualizar coeficientes `kg CO2e/kg` por material, conforme revisões metodológicas. Usado nos cálculos de `GWP_base` e `GWP_avoided`.

Requisito funcional

O sistema deve realizar o registro em arquivo (log de sistema) para as seguintes operações:

1. Criação, alteração ou exclusão de cada item;
2. Conclusão da transação;
3. Exportação de dados;

As mensagens gravadas no arquivo de log devem ser desta forma:

Exemplos:

"<<ID-C>><<OPERACAO>>: <<NOME>>, (<<DATA>>, <<HORA>>, e <<USUARIO>>);

Caso as operações falhem: Ocorreu a falha <<MENSAGEM DA FALHA>> ao realizar a "<<OPERACAO>> do contato <<NOME>>, (<<DATA>>, <<HORA>>, <<USUARIO>> e <<ID-C>>, quando for o caso."

Substituir as variáveis entre pelos respectivos dados.

<<ID-C>> = Identificador Circular (ID-C)

<<NOME>> = nome do contato sob o qual a operação está sendo realizada

<<DATA>> = data atual do sistema operacional, no formato DD/MM/AAAA, onde D é dia, M – mês, e A – ano.

<<HORA>> = hora atual do sistema operacional, no formato HH:MM:SS, onde HH é a hora, MM - minuto e S segundos.

<<USUARIO>> = usuário autenticado no sistema

<<MENSAGEM>> = mensagem de falha no sistema

<<OPERAÇÃO>> = Operações listadas acima

Deve ser disponibilizada uma tela de "Configuração" que permita escolher, dentre os formatos de arquivos de log, o que será usado na aplicação. O usuário poderá mudar o tipo de log em tempo de execução. A escolha feita pelo usuário deverá ser persistida.

Exibir no rodapé do sistema: O nome do usuário logado

Requisitos não funcionais

RNF01 – Casos de uso do tipo CRUD com State

Os casos de uso do tipo CRUD devem seguir o que foi ministrado e debatido em aula, utilizando o padrão de navegação entre janelas disponíveis em <https://whimsical.com/crud-manter-HcNY9D491ajiNZ7j8EA7Y9>

RNF02 – Persistência de dados

Utilize como persistência qualquer banco de dados, relacional ou não, que não exija instalações ou configurações extras no ambiente de implementação. Prefira utilizar o SQLite ou H2, sempre com carga inicial de dados (seeder). Não utilizar o Docker para manter o banco de dados.

1. As equipes que adotarem o SQLite e o H2 terão o acréscimo de 15% da nota do trabalho (desde que funcione corretamente e que a troca dos bancos de dados seja feita por arquivo de configuração)

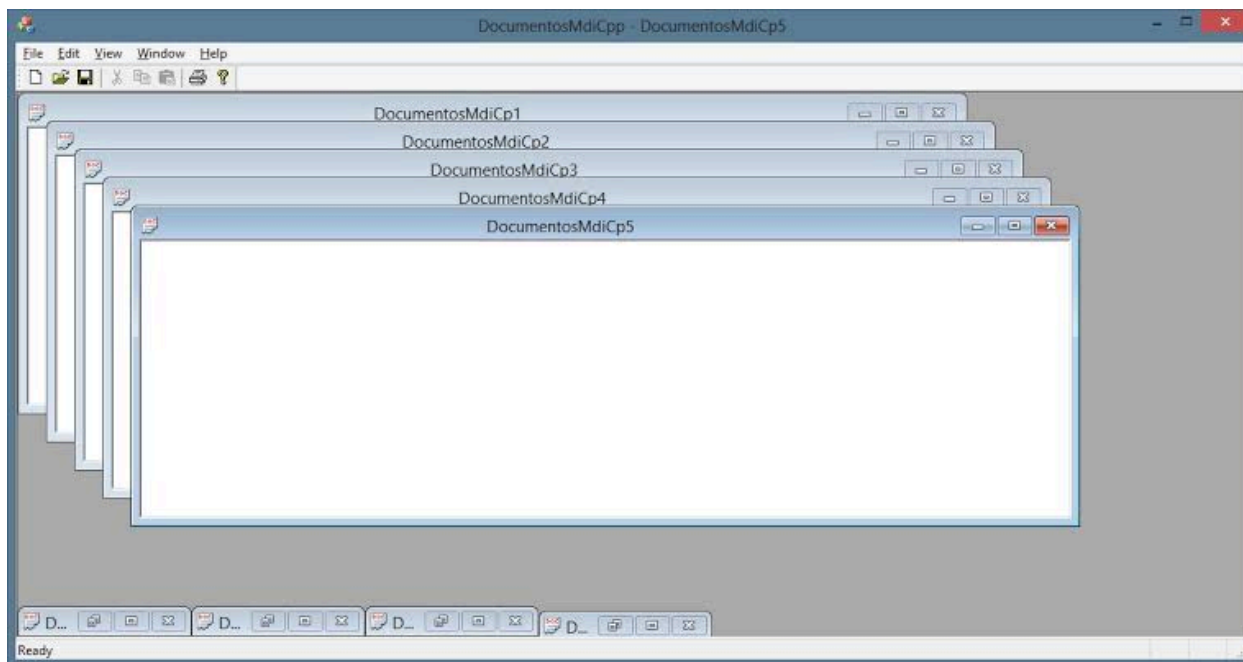
RNF03 – Padrão de projeto Repository

Utilize o padrão de projeto **Repository**, sabendo que não é permitido utilizar Framework de persistência como Hibernate ou similares.

RNF04 – Interface gráfica

O sistema deve ser desenvolvido utilizando o kit de componentes gráficos do Java Swing.

O sistema deve permitir que usuários naveguem entre telas que estejam abertas para realizar as funções desejadas. Ou seja, utilizar o MDI (Multiple Document Interface¹). Um exemplo de sistema com o padrão MDI é apresentado na figura abaixo. A barra de botões é opcional.



RNF05 – Utilizar o padrão de projeto Command

Ao utilizar o State, utilizar o padrão Command integrado a ele.

RNF 06 – Padrão de projeto Observer

Implemente o padrão Observer de modo que caso qualquer usuário altere algum dado em uma janela aberta, as demais janelas abertas referentes àquele dado sejam atualizadas.

RNF07 – Formatos de arquivos de Log

O sistema deve permitir os seguintes formatos para arquivos de log: CSV (com separação de campos usando ponto e vírgula ";"), JSON.

RNF08 – Padrão de Projeto Adapter para Log

Deve-se criar um novo projeto Maven com um módulo de log que deve ser adotadoo neste projeto e poderia ser usado em qualquer outro via dependência do POM.XML. Na implementação, deve-se adotar o

¹ https://pt.wikipedia.org/wiki/Interface_de_documentos_m%C3%BAtiplos

padrão de projeto Adapter. Além disso, deve ser um projeto Maven independente, utilizado pelo sistema proposto nesta especificação, que deve ser incluído como JAR² no projeto Maven, utilizando o JitPack (<https://jitpack.io/>)

RNF09 – Criação de senhas

Ao criar senhas do sistema utilizar adaptar o Validador de senhas, disponível em <https://github.com/claytonfraga/validadorsenha>, que deve ser incluído como JAR³ no projeto Maven, utilizando o JitPack (<https://jitpack.io/>)

REFERÊNCIAS

WAZLAWICK, Raul. *Análise e design orientados a objetos para sistemas de informação: Modelagem com UML, OCL e IFML*. Elsevier Brasil, 2016.

² <https://www.reviversoft.com/pt/file-extensions/jar>

³ <https://www.reviversoft.com/pt/file-extensions/jar>