

# QSW - Mary Jackson

## Análise de Qualidade do Software Pontua

*Documento consolidado contendo todas as fases do projeto de avaliação de qualidade do software Pontua.*

---

## Sobre o Projeto

### Visão Geral

QSW – Mary Jackson é um projeto acadêmico de Qualidade de Software que realiza uma análise do software Pontua, uma plataforma educacional desenvolvida pela Crianex que adota a metodologia PBL (Problem-Based Learning) voltada para cursos de Medicina e áreas afins. O sistema é utilizado no curso de Medicina da UniRV, servindo como apoio ao processo de ensino-aprendizagem por meio da aprendizagem baseada em problemas.

### Objetivos

Avaliar a qualidade do software Pontua com base nas características de Adequação Funcional e Portabilidade definidas pelo padrão internacional ISO/IEC 25010:2011, visando identificar oportunidades de melhoria para os desenvolvedores e apoiar decisões sobre a adoção institucional.

### Documentação

A documentação completa do projeto está disponível no [repositório da disciplina](#)

### Metodologia

A avaliação segue a estrutura definida pela **ISO/IEC 25040:2009**, dividida em 5 fases:

1. **Fase 1:** Estabelecimento dos requisitos de avaliação
2. **Fase 2:** Especificação da avaliação
3. **Fase 3:** Projeto da avaliação
4. **Fase 4:** Execução da avaliação
5. **Fase 5:** Conclusão e recomendações

### Tecnologias

- **Framework:** Astro Starlight (Documentação)
- **Versionamento:** Git e GitHub
- **Padrões:** ISO/IEC 25010:2011 e ISO/IEC 25040:2009

- **Ferramentas:** ChatGPT (apoio à documentação)

## Resultados Esperados

- **Relatório técnico** detalhado da avaliação
  - **Recomendações** para melhorias no software
  - **Contribuição** para o processo de qualidade da Crianex
  - **Aprendizado prático** em qualidade de software
- 

## Equipe

- **Daniel Paz dos Passos** - 222021862
  - **Gabriel Fenelon Rocha Gonçalves** - 211061743
  - **Guilherme Gusmão Nepomuceno** - 232021516
  - **Leticia Assunção Aires Moreira** - 190128712
  - **Otávio Oliveira de Maya Viana** - 211029503
  - **Vítor Marconi Trancoso Albuquerque** - 222006202
- 

*Projeto desenvolvido como parte da disciplina de Qualidade de Software da Universidade de Brasília.*

---

## Fase 1 - Estabelecimento dos Requisitos de Avaliação

---

**title: Fase 1 description: Estabelece os requisitos da avaliação**

## Análise de Qualidade do Software Pontua

### 1. Propósito da Avaliação

#### 1.1 Contexto e Motivação

A efetividade de uma metodologia educacional como o PBL (Problem-Based Learning) depende não apenas do conteúdo pedagógico, mas também da capacidade do software que o viabiliza de se adaptar a diferentes contextos de uso e de garantir que todas as funcionalidades essenciais estejam disponíveis. Em ambientes acadêmicos, como o curso de Medicina da UniRV, a ausência de completude funcional pode comprometer o fluxo de aprendizagem baseado em problemas, gerando lacunas na experiência do aluno e dificultando o trabalho do professor como facilitador.

Da mesma forma, a portabilidade e sua subcaracterística de substituíbilidade tornam-se relevantes em um cenário no qual instituições buscam soluções tecnológicas que possam ser integradas a diferentes infraestruturas ou, se necessário, substituídas sem prejuízos significativos. A adoção de uma plataforma como o Pontua, portanto, exige que sua qualidade seja avaliada formalmente à luz dessas características, garantindo que a ferramenta não apenas atenda aos requisitos funcionais da metodologia PBL, mas também mantenha a flexibilidade necessária para evoluir e sustentar o processo de ensino-aprendizagem em longo prazo.

## 1.2. Requisitante e Partes Interessadas

- **Requisitante Principal:** Crianex, empresa desenvolvedora do software Pontua.
- **Partes Interessadas (Stakeholders):**
  - **Alunos:** Demandam clareza, transparência e feedback rápido em avaliações.
  - **Professores:** Necessitam de eficiência na gestão de notas, relatórios de turmas e facilidade no lançamento de atividades.
  - **Coordenadores:** Buscam padronização institucional e dashboards que apoiem decisões acadêmicas.
  - **Equipe Crianex (Desenvolvedora):** Requer feedback estruturado para melhorar a confiabilidade, escalabilidade e portabilidade do software.
  - **Instituições de Ensino:** Pretendem reduzir custos administrativos, padronizar processos avaliativos e garantir conformidade legal (LGPD).

## 1.3 Declaração de Objetivos

Este relatório tem como objetivo avaliar a qualidade do software Pontua, desenvolvido pela Crianex, que aplica a metodologia PBL (Problem-Based Learning) em cursos de Medicina e áreas afins. A avaliação é conduzida conforme a ISO/IEC 25040:2009, que estabelece o processo de avaliação de qualidade, em conjunto com a ISO/IEC 25010:2011, que define o modelo de qualidade de software.

A análise concentra-se nas características de Adequação Funcional e Portabilidade, com ênfase em suas subcaracterísticas de completude funcional e substituíbilidade.

### Os resultados pretendidos visam:

- Apoiar decisões institucionais quanto à adoção do Pontua em universidades.
- Subsidiar a equipe de desenvolvimento na priorização de melhorias técnicas.
- Evidenciar a conformidade do software com padrões internacionais de qualidade.
- Contribuir para a melhoria contínua da experiência de professores e estudantes no uso da metodologia PBL.

Ao mesmo tempo, esta avaliação se alinha aos objetivos de negócio da Crianex, uma vez que o software encontra-se em fase de desenvolvimento e com o MVP em operação. O diagnóstico precoce de sua qualidade permite reduzir riscos de falhas críticas, orientar investimentos técnicos e fortalecer a proposta de valor da plataforma perante potenciais parceiros institucionais. Assim, a análise não apenas sustenta a evolução

tecnológica do produto, mas também aumenta sua viabilidade de adoção em larga escala, favorecendo o crescimento sustentável da solução no mercado educacional.

## **1.4 Metas Detalhadas**

### **Avaliar a Completude Funcional do Pontua**

Verificar se todas as funcionalidades necessárias ao processo de PBL estão implementadas (ex.: criação e acompanhamento de problemas, registro de discussões em grupo, feedback docente).

Analisar a consistência entre requisitos especificados e funcionalidades entregues, garantindo que não haja lacunas críticas para o uso em cursos de Medicina.

Métricas Envisionadas:

- Taxa de cobertura de requisitos funcionais (% de requisitos implementados / total de requisitos especificados).
- Taxa de defeitos funcionais (número de falhas reportadas / número de funcionalidades testadas).
- Índice de completude (grau de satisfação dos usuários em relação às funcionalidades essenciais).

### **Examinar a Portabilidade e a Substituibilidade do Sistema**

Avaliar a capacidade do Pontua de operar em diferentes ambientes tecnológicos (navegadores, dispositivos, sistemas operacionais) sem perda de desempenho ou funcionalidade.

Investigar o grau de dependência de componentes proprietários ou tecnologias específicas, identificando barreiras que dificultem a substituição por alternativas equivalentes.

Métricas Envisionadas:

- Taxa de compatibilidade multiplataforma (% de ambientes suportados com execução correta).
- Esforço de migração estimado (tempo médio para portar ou substituir um componente crítico).
- Índice de substituibilidade (número de módulos que podem ser trocados sem impacto significativo no restante do sistema).

### **Identificar Oportunidades de Melhoria Orientadas a Desenvolvedores e Usuários**

Mapear funcionalidades com maior impacto pedagógico não totalmente exploradas ou ausentes, visando aprimorar a experiência de professores e alunos na metodologia PBL.

Propor recomendações técnicas baseadas nos resultados da análise, priorizando ajustes que aumentem tanto a completude funcional quanto a portabilidade.

Métricas sugeridas:

- Nível de satisfação do usuário final (questionários aplicados a professores e estudantes).
  - Número de melhorias priorizadas (quantidade de itens recomendados para roadmap).
  - Taxa de aceitação institucional (interesse ou adoção em novas universidades após ajustes).
- 

## 2. Identificação do Tipo de Produto

O Pontua é um **software como serviço (SaaS)**, acessível via navegador e responsivo em dispositivos móveis. Sua proposta é centralizar avaliações acadêmicas e simplificar a adoção da metodologia **PBL** em contextos universitários.

### 2.1 Descrição Estruturada

- **Natureza do Produto:** Plataforma web educacional em nuvem.
- **Interfaces Principais:** Área do aluno, área do professor, dashboards administrativos.
- **Dependências Externas:** Autenticação via provedores (Google), banco de dados em nuvem, conformidade LGPD.
- **Serviços Oferecidos:** Gestão de turmas, avaliações entre pares, relatórios de desempenho, indicadores de presença e feedback contínuo.

### 2.2 Tecnologias Utilizadas

- **Frontend:** Desenvolvido em **Svelte**, priorizando performance e experiência do usuário.
- **Backend:** Implementado em **Node.js** com **Typescript** e **Express.js**, garantindo escalabilidade e robustez na lógica de negócio.
- **Banco de Dados:** Utilização do **Supabase** como solução de banco de dados relacional e autenticação integrada, oferecendo flexibilidade e segurança no armazenamento de dados.

## 2.3 Produto Principal Especificado

Campo	Descrição
Nome	Pontua
Tipo	Site
Frontend	Svelte
Backend	Node.js + Express
Banco de Dados	Supabase (PostgreSQL)
Plataforma	Web / Mobile

## 2.4 Módulos e Componentes a Avaliar

De acordo com o **mapa de navegação do Pontua**, os módulos e componentes a serem avaliados foram organizados seguindo o padrão estruturado abaixo:

### 1. Módulo de Autenticação e Login: Gerencia o acesso e identificação dos usuários no sistema

- **Justificativa de portabilidade:** Utiliza padrões web amplamente compatíveis (OAuth via Google) permitindo integração fácil com diferentes provedores de identidade e execução em qualquer navegador moderno
- **Justificativa de adequação funcional:** Essencial para segurança e personalização da experiência PBL, permitindo rastreabilidade das atividades de cada usuário
- **Funcionalidades:**
  - Criação de conta (Aluno e Professor)
  - Tratamento de erros de login
  - Recuperação de senha

### 2. Módulo de Turmas e Problemas (Aluno): Gerencia o acesso e acompanhamento de turmas e problemas pelo estudante

- **Justificativa de portabilidade:** Design responsivo permite acesso via diferentes dispositivos móveis e navegadores durante o processo de aprendizagem
- **Justificativa de adequação funcional:** Central para o aluno acompanhar seu progresso no método PBL, visualizando problemas propostos e seu desempenho avaliativo
- **Funcionalidades:**

- Acesso às turmas cadastradas
- Acompanhamento dos problemas propostos
- Visualização das notas em cada problema
- Visualização de notas em atividades de mapa mental

### 3. **Módulo de Avaliação (Aluno):** Permite ao estudante realizar avaliações e visualizar resultados

- **Justificativa de portabilidade:** Interface intuitiva que funciona em diferentes plataformas, essencial para participação remota em atividades PBL
- **Justificativa de adequação funcional:** Fundamental para o método PBL, permitindo avaliação entre pares e autoavaliação com critérios transparentes
- **Funcionalidades:**
  - Sistema de avaliação em atividades e problemas PBL
  - Visualização de notas recebidas e feedbacks
  - Consulta aos critérios de avaliação

### 4. **Módulo de Gestão de Turmas (Professor):** Ferramentas para criação e administração de turmas

- **Justificativa de portabilidade:** Interface web-based que permite gestão remota sem instalação de software específico
- **Justificativa de adequação funcional:** Essencial para organização das turmas no método PBL, permitindo controle total sobre composição e participantes
- **Funcionalidades:**
  - Abertura de novas turmas
  - Administração de turmas existentes
  - Adição e remoção de alunos

### 5. **Módulo de Gestão de Problemas (Professor):** Gerencia a criação e configuração de problemas PBL

- **Justificativa de portabilidade:** Funciona em diferentes ambientes web sem dependências de plataformas específicas
- **Justificativa de adequação funcional:** Core do método PBL, permitindo controle completo do ciclo de vida dos problemas e critérios avaliativos
- **Funcionalidades:**
  - Abertura de novos problemas
  - Administração de problemas existentes
  - Controle de datas de abertura e fechamento
  - Definição e ajuste de critérios de avaliação

### 6. **Módulo de Avaliação (Professor):** Sistema para atribuição e acompanhamento de notas

- **Justificativa de portabilidade:** Compatível com diferentes navegadores e dispositivos para correção remota
- **Justificativa de adequação funcional:** Essencial para feedback no método PBL, permitindo avaliação detalhada e transparente das atividades
- **Funcionalidades:**
  - Atribuição de notas em atividades
  - Visualização de notas aplicadas
  - Relatórios detalhados de avaliação (quem avaliou quem, notas atribuídas)
  - Rastreabilidade completa do processo avaliativo

#### 7. Módulo de Relatórios e Desempenho: Gera relatórios acadêmicos e análises de performance

- **Justificativa de portabilidade:** Geração de relatórios em formatos padrão (PDF, planilhas) compatíveis com diferentes sistemas
  - **Justificativa de adequação funcional:** Importante para tomada de decisões pedagógicas no método PBL, permitindo análise comparativa de desempenho
  - **Funcionalidades:**
    - Relatórios de desempenho das turmas
    - Exportação em diferentes formatos (PDF, planilhas)
    - Análise comparativa entre alunos e turmas
    - Dashboards administrativos
- 

### 3. Especificação do Modelo de Qualidade

A avaliação do Pontua foi estruturada a partir das diretrizes da ISO/IEC 25010:2011, em conjunto com a ISO/IEC 25040:2009, que define o processo de avaliação de qualidade. O objetivo é garantir que os critérios adotados sejam consistentes, rastreáveis e replicáveis, permitindo a análise comparativa com padrões internacionais.

#### 3.1 Características Seleccionadas

- **Adequação Funcional (Functional Suitability)**
  - **Subcaracterística: Completude Funcional**  
assegura que o Pontua cubra integralmente os requisitos da metodologia PBL (Problem-Based Learning), garantindo que alunos, professores e coordenadores possam executar todas as etapas do processo pedagógico sem lacunas críticas.
- **Portabilidade (Portability)**



- **Subcaracterística: Substituibilidade**

avalia a capacidade da plataforma de ser instalada, executada e integrada em diferentes ambientes tecnológicos, além de mensurar sua independência de fornecedores e serviços específicos (ex.: banco de dados em nuvem, autenticação, provedores externos).

### **3.2. Seleção e Priorização de Características de Qualidade (MoSCoW)**

#### **Critérios de Priorização – Método MoSCoW**

A priorização das características de qualidade do Pontua foi realizada utilizando a técnica MosCoW. A avaliação se concentra nas características de portabilidade e adequação funcional, consideradas essenciais para o propósito do software. As demais características do modelo ISO/IEC 25010 foram analisadas, mas receberam menor prioridade, pois não impactam diretamente os nossos objetivos centrais.

Categoria	Critério no Contexto do Pontua	Justificativa
<b>Must Have (Essenciais)</b>	<b>Adequação Funcional – Completude Funcional:</b> cobertura integral das funções essenciais do PBL (criação e acompanhamento de problemas, avaliações entre pares, feedback docente).	Sem estas funções, o software não cumpre seu propósito educacional e inviabiliza o uso em cursos de Medicina.
	<b>Portabilidade – Substituibilidade:</b> capacidade de substituir planilhas ou ferramentas informais já utilizadas.	Garante a viabilidade de adoção institucional sem grandes barreiras de transição.
<b>Should Have (Importantes, mas não críticos)</b>	Compatibilidade multiplataforma (navegadores e dispositivos móveis).	Aumenta a acessibilidade e adere à realidade dos usuários, mas não inviabiliza o uso inicial.
	Exportação de relatórios acadêmicos em formatos padrão (PDF, planilhas).	Facilita integração com processos administrativos e tomadas de decisão.
<b>Could Have (Desejáveis)</b>	Dashboards comparativos para coordenadores (visão entre turmas).	Melhora a análise pedagógica e institucional, mas pode ser evoluído em versões futuras.
	Personalização da experiência do usuário (ex.: interface customizável).	Agrega valor e usabilidade, mas não é indispensável no MVP.
<b>Won't Have (Excluídos no momento)</b>	Internacionalização (tradução para outros idiomas).	Não é prioridade no estágio inicial de implantação na UniRV.
	Suporte a alta escalabilidade (uso massivo em múltiplas universidades simultaneamente).	Pode ser tratado em versões posteriores, após validação pedagógica e institucional.

### 3.3. Escopo, Profundidade e Objetos da Avaliação

- **Escopo Atual:** Avaliação da versão do Pontua utilizada no curso de Medicina da UniRV, tendo como foco as características de segurança e manutenibilidade.

- **Profundidade:**

- *Compleitude Funcional* → será analisada a cobertura do ciclo avaliativo PBL.
- *Substituibilidade* → será analisada a facilidade de transição do uso de planilhas para o Pontua.

### 3.4. ODS Relacionados

O Pontua se conecta com diferentes **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**:

- **ODS 4 – Educação de Qualidade** → promove avaliações transparentes e aprendizado equitativo.
- **ODS 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura** → representa inovação tecnológica no setor educacional.
- **ODS 10 – Redução das Desigualdades** → padroniza critérios avaliativos, diminuindo disparidades.
- **ODS 16 – Paz, Justiça e Instituições Eficazes** → fortalece a confiança institucional por meio da transparência nos processos.

---

### Integrantes

- Daniel Paz dos Passos - 222021862
- Gabriel Fenelon Rocha Gonçalves - 211061743
- Guilherme Gusmão Nepomuceno - 232021516
- Letícia Assunção Aires Moreira - 190128712
- Otávio Oliveira de Maya Viana - 211029503
- Vítor Marconi Trancoso Albuquerque - 222006202

### Histórico de Versão

Versão	Data	Descrição	Autor(s)
1.0	28/09/2025	Criação do artefato e adição da estrutura e conteúdos	Otávio e Vítor
1.1	29/09/2025	Reestruturação completa do documento	Letícia

---

## Fase 2 - Especificação da Avaliação

### Aplicação da Metodologia GQM

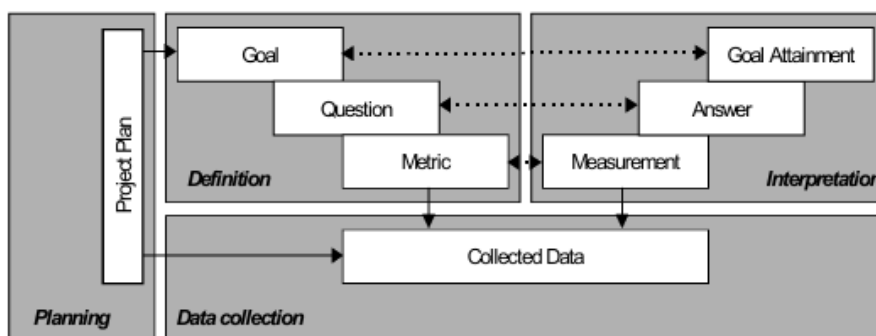
#### Sobre a Metodologia

O modelo GQM (Goal-Question-Metric) é uma metodologia estruturada para definir, analisar e aplicar métricas em projetos de software, garantindo que todas as medições realizadas estejam diretamente relacionadas aos objetivos do projeto. Essa abordagem promove clareza, foco e rastreabilidade na avaliação da qualidade, permitindo uma análise orientada por metas.

A estrutura do modelo é dividida em três níveis interligados:

- Goal (Objetivo): descreve o propósito da medição, isto é, o que se deseja compreender, avaliar ou melhorar.
- Question (Questão): detalha o objetivo em perguntas específicas que orientam a coleta e a interpretação dos dados.
- Metric (Métrica): define as informações quantitativas ou qualitativas que serão coletadas para responder de forma objetiva às questões formuladas.

No contexto do Pontua, o modelo GQM foi aplicado para estruturar a avaliação da qualidade do software, garantindo que cada métrica estivesse alinhada com os objetivos definidos pela equipe. Essa abordagem permitiu analisar de maneira sistemática aspectos como adequação funcional e portabilidade, fornecendo uma base sólida para identificar pontos fortes e oportunidades de melhoria no sistema. Essa aplicação possibilitou identificar de forma mensurável a adequação funcional e a portabilidade do sistema, evidenciando o quanto o Pontua atende aos requisitos definidos e o quão facilmente pode ser implantado em diferentes ambientes institucionais.



**Imagem 1.** As 4 fases do Método GQM incorporada de: Rini van Solingen & Egon Berghout. *The Goal/Question/Metric Method: A Practical Guide for Quality Improvement of Software Development*. McGraw-Hill, 1999. Um guia prático que explora como aplicar GQM em projetos de software.

## Objetivo de Medição 1 – Adequação Funcional

Campo	Descrição
Analisar	O aplicativo Pontua
Para o propósito de	Avaliar
Com respeito a	Adequação funcional
Do ponto de vista de	Desenvolvedores
No contexto da	Disciplina de Qualidade de Software

### Questões Objetivo de Medição 1 - Adequação Funcional

**Q1:** O Pontua apresenta completude funcional, ou seja, todas as funcionalidades essenciais previstas estão disponíveis e implementadas?

**Métrica 1:** Percentual de funcionalidades essenciais disponíveis em relação ao total definido nos requisitos.

**Métrica 2:** Percentual de funcionalidades essenciais implementadas em relação ao total definido nos requisitos.

**Hipótese Q1:** Pelo menos 90% das funcionalidades essenciais estão disponíveis e implementadas conforme especificado. Haindl (2021, pp. 99–100)

---

**Q2:** As funcionalidades do Pontua apresentam adequação funcional, ajudando o usuário (professor ou estudante) a alcançar seus objetivos no processo avaliativo do PBL?

**Métrica:** Grau médio de satisfação dos usuários quanto à adequação funcional das funcionalidades (escala de 1 a 5).

**Hipótese Q2:** A média de satisfação dos usuários é superior a 4,0. Haindl (2021, pp. 87-88)

---

**Q3:** As funções do Pontua fornecem resultados corretos conforme os requisitos definidos (corretude funcional)?

**Métrica 1:** Percentual de funções que produzem resultados corretos em testes de validação contra requisitos.

**Métrica 2:** Número de defeitos relacionados à incorreção funcional identificados durante a avaliação.

**Hipótese Q3:** Pelo menos 95% das funções produzem resultados corretos e não há mais que 1 defeito de incorreção funcional por ciclo de avaliação.

## Objetivo de Medição 2 – Portabilidade

Campo	Descrição
Analisar	O aplicativo Pontua
Para o propósito de	Avaliar
Com respeito a	Portabilidade
Do ponto de vista de	Desenvolvedores
No contexto da	Disciplina de Qualidade de Software

### Questões do Objetivo de Medição 2 – Portabilidade

**Q1:** O aplicativo Pontua funciona corretamente em diferentes sistemas operacionais e navegadores?

**Métrica:** Percentual de combinações de sistema operacional e navegador nas quais o sistema opera sem erros críticos.

**Hipótese Q1:** O Pontua apresenta funcionamento adequado (sem falhas críticas) em pelo menos 95% das combinações testadas. Haindl (2021, pp. 96–97)

---

**Q2:** O aplicativo é facilmente instalável e configurável em novos dispositivos ou ambientes institucionais?

**Métrica 1:** Percentual de instalações concluídas sem intervenção técnica adicional.

**Métrica 2:** Percentual de usuários que consideram o processo de instalação fácil (escala de 1 a 5).

**Hipótese Q2:** Pelo menos 95% das instalações são concluídas sem intervenção técnica e a média de facilidade percebida é superior a 4,0.

---

**Q3:** O aplicativo Pontua pode ser adaptado ou substituído facilmente para diferentes ambientes institucionais (adaptabilidade/substituibilidade)?

**Métrica:** Percentual de ambientes nos quais o sistema pode ser adaptado ou substituído sem necessidade de grandes modificações.

**Hipótese Q3:** O Pontua pode ser adaptado ou substituído em pelo menos 90% dos ambientes institucionais sem grandes modificações.

## Relação entre Objetivos de Medição, Questões e Métricas

Objetivo de Medição	Questão	Métrica
<b>Adequação Funcional</b>	<b>Q1:</b> O Pontua apresenta completude funcional, ou seja, todas as funcionalidades essenciais previstas estão disponíveis e implementadas?	Percentual de funcionalidades essenciais disponíveis; Percentual de funcionalidades essenciais implementadas
<b>Adequação Funcional</b>	<b>Q2:</b> As funcionalidades do Pontua apresentam adequação funcional, ajudando o usuário a alcançar seus objetivos no processo avaliativo do PBL?	Grau médio de satisfação dos usuários quanto à adequação funcional das funcionalidades (escala de 1 a 5)
<b>Adequação Funcional</b>	<b>Q3:</b> As funções do Pontua fornecem resultados corretos conforme os requisitos definidos (corretude funcional)?	Percentual de funções que produzem resultados corretos; Número de defeitos de incorreção funcional
<b>Portabilidade</b>	<b>Q1:</b> O aplicativo Pontua funciona corretamente em diferentes sistemas operacionais e navegadores?	Percentual de combinações de sistema operacional e navegador nas quais o sistema opera sem erros críticos.
<b>Portabilidade</b>	<b>Q2:</b> O aplicativo é facilmente instalável e configurável em novos dispositivos ou ambientes institucionais?	Percentual de instalações concluídas sem intervenção técnica; Percentual de usuários que consideram o processo de instalação fácil (escala de 1 a 5)
<b>Portabilidade</b>	<b>Q3:</b> O aplicativo Pontua pode ser adaptado ou substituído facilmente para diferentes ambientes institucionais (adaptabilidade/substituibilidade)?	Percentual de ambientes nos quais o sistema pode ser adaptado ou substituído sem grandes modificações.

## Bibliografia

VAN SOLINGEN, Rini; BERGHOUT, Egon. The Goal/Question/Metric Method: A practical guide for quality improvement of software development. London: The McGraw-Hill Companies, 1999.

Histórico de Versão

Versão	Data	Descrição	Autor(s)
1.0	06/10/2025	Criação do documento, adição da introdução, objetivos de medição e questões de medição	Letícia
1.1	14/10/2025	Atualização da tabela de métricas com valores específicos e referências bibliográficas	Vitor Marconi

Fase 3 - Projeto da Avaliação

Plano de Avaliação da Qualidade do Software Pontua

1 ▪ Introdução

Esta fase tem como objetivo planejar e detalhar a execução da avaliação do software **Pontua**, com foco nas características de **Adequação Funcional** e **Portabilidade**, conforme as normas **ISO/IEC 25010:2011** (Modelo de Qualidade) e **ISO/IEC 25040:2009** (Processo de Avaliação).

A fase de projeto define **os métodos, métricas, ferramentas, critérios de aceitação e cronograma** que serão utilizados na execução da avaliação, garantindo que os resultados sejam mensuráveis, rastreáveis e reprodutíveis.

Com a aplicação deste plano, espera-se:

- Validar a completude e corretude das funcionalidades essenciais do Pontua;
- Verificar a capacidade do sistema de operar corretamente em diferentes plataformas e ambientes institucionais;
- Identificar oportunidades de melhoria que orientem o desenvolvimento técnico e pedagógico do software.

2 ▪ Objetivos e Escopo da Avaliação

- **Software Avaliado:** Pontua — Plataforma web educacional em nuvem (SaaS).
- **Requisitante:** Crianex — Empresa desenvolvedora.



- **Objetivo Principal:** Avaliar a qualidade do Pontua (versão MVP em uso na UniRV) para subsidiar decisões de adoção e priorização de melhorias técnicas.
- **Normas de Referência:** ISO/IEC 25010:2011 e ISO/IEC 25040:2009.
- **Foco da Análise:** Adequação Funcional (Completeness Funcional) e Portabilidade (Substituibilidade e Compatibilidade Multiplataforma).
- **Público-Alvo:** Professores, Alunos, Coordenadores e Equipe de Desenvolvimento (Crianex).

## 2.1 ▪ Módulos e Componentes Avaliados

A avaliação abrangerá os módulos centrais do ciclo PBL:

- **Módulo de Autenticação e Login**
- **Módulo de Turmas e Problemas (Aluno)**
- **Módulo de Avaliação (Aluno e Professor)**
- **Módulo de Gestão de Turmas (Professor)**
- **Módulo de Gestão de Problemas (Professor)**
- **Módulo de Relatórios e Desempenho**

## 3 ▪ Modelo de Qualidade e Critérios de Aceitação

### 3.1 ▪ Características Priorizadas (Método MoSCoW)

A priorização das características segue o modelo MoSCoW definido na Fase 1, considerando **Must Have** e **Should Have** como foco principal da avaliação.

Característica ISO/IEC 25010	Subcaracterística	Justificativa de Prioridade	Critério de Aceitação (CA)
<b>Adequação Funcional</b>	Completeness Funcional	Essencial para o funcionamento do método PBL (Must Have).	Cobertura funcional $\geq 90\%$ e satisfação média $> 4.0$ .
<b>Portabilidade</b>	Substituibilidade / Compatibilidade	Garante adoção institucional e flexibilidade (Must/Should Have).	Funcionamento $\geq 95\%$ nas combinações testadas e adaptabilidade $\geq 90\%$ .

## 4 ▪ Metodologia e Procedimentos (GQM)

A avaliação será conduzida com base na metodologia **GQM (Goal-Question-Metric)**, conforme detalhado na Fase 2.

Etapa	Objetivo	Técnica	Ferramenta
Configuração do Ambiente	Preparar o ambiente e validar módulos a testar	Configuração e análise de requisitos	GitHub, Supabase, VSCode
Coleta – Adequação Funcional	Avaliar completude e corretude das funções	Testes de cobertura funcional e questionários	Cypress, Google Forms
Coleta – Portabilidade	Verificar compatibilidade e substituíbilidade	Testes multiplataforma	Chrome, Firefox, Safari, Android
Relatórios de Dados	Consolidar evidências e resultados	Planilhas e relatórios automatizados	Google Sheets, Notion
Análise e Confronto	Comparar métricas com os critérios definidos	Análise estatística e cruzamento de dados GQM	Google Sheets
Relato Final	Documentar resultados e recomendações	Relatório técnico e visualização de dados	MkDocs, VSCode

## 5 ▪ Métricas e Critérios de Aceitação

### 5.1 ▪ Adequação Funcional

Métrica	Descrição	Forma de Cálculo	Aceitável	Esperado
M1	Cobertura de Funcionalidades	$(\text{Funcionalidades Implementadas} \div \text{Total Especificadas}) \times 100$	$\geq 90\%$	100%
M2	Satisfação do Usuário	Média das notas (escala 1–5)	$\geq 4.0$	$\geq 4.5$
M3	Corretude Funcional	$(\text{Funções corretas} \div \text{Total testadas}) \times 100$	$\geq 95\%$	100%
M4	Defeitos Funcionais	$(\text{Defeitos} \div \text{Total de funções testadas}) \times 100$	$\leq 5\%$	$\leq 1\%$

---

## 5.2 ▪ Portabilidade

Métrica	Descrição	Forma de Cálculo	Aceitável	Esperado
M5	Compatibilidade Multiplataforma	$(\text{Ambientes compatíveis} \div \text{Total testados}) \times 100$	$\geq 95\%$	100%
M6	Substituibilidade	$(\text{Módulos substituíveis} \div \text{Total módulos}) \times 100$	$\geq 90\%$	$\geq 95\%$
M7	Facilidade de Instalação	% de instalações sem intervenção técnica	$\geq 95\%$	100%
M8	Tempo Médio de Adaptação	Média de horas por ambiente novo	$\leq 8 \text{ h}$	$\leq 5 \text{ h}$

---

## 6 ▪ Ferramentas Necessárias

- **Para Testes Funcionais:** Cypress, Jest
  - **Para Análise de Portabilidade:** Dispositivos Android e iOS, navegadores Safari, Chrome, Firefox, Opera
  - **Para Coleta de Dados:** Google Forms, Google Sheets, Logs Supabase
  - **Para Documentação:** MkDocs, GitHub Pages, VSCode
-

## 7 ▪ Cronograma

Data	Entregável	Atividades
11/11/2025	Ambiente Configurado	Preparação e validação do ambiente de testes.
12/11/2025	Relatório Preliminar – Adequação Funcional	Testes de completude, corretude e coleta de satisfação dos usuários.
13/11/2025	Relatório Preliminar – Portabilidade	Testes em múltiplos dispositivos e navegadores.
14/11/2025 à 17/11/2025	Pesquisa de satisfação – Adequação Funcional	Aplicação de questionário aos professores e alunos para avaliar completude, corretude e utilidade das funcionalidades do Pontua no contexto PBL.
18/11/2025	Consolidação de Resultados	Organização das métricas e cruzamento dos dados GQM.
19/11/2025	Relatório Final	Entrega do documento consolidado e recomendações de melhoria.

## 8 ▪ Critérios de Aceitação Gerais

A avaliação será considerada **bem-sucedida** se:

- Pelo menos **80% das métricas** atingirem o nível “Aceitável”;
- Não houver **não conformidades funcionais críticas** sem solução;
- A **portabilidade** for comprovada em  $\geq 95\%$  dos ambientes testados;
- O **relatório final** documentar integralmente os resultados, evidências e recomendações.

## 9 ▪ Riscos

Risco	Probabilidade	Impacto	Ação de Mitigação
Dificuldade em coletar feedback dos usuários	Média	Alto	Aplicar formulários online com prazos estendidos e incentivo institucional.
Inconsistência entre ambientes	Média	Alto	Definir conjunto fixo de navegadores e versões suportadas.
Falhas no Supabase ou dependências externas	Baixa	Alto	Criar backups e logs locais de contingência.
Falta de tempo de execução completa	Baixa	Alto	Divisão de tarefas e priorização de módulos críticos.

## 10 ▪ Entregáveis

- Relatório técnico completo (Markdown e PDF);
- Planilhas de métricas com resultados consolidados;
- Painel visual de acompanhamento (Google Sheets);
- Apresentação final (GitPages com síntese da avaliação).

## 11 ▪ Histórico de Versão

Versão	Data	Descrição	Autor(es)
1.0	09/11/2025	Criação da Fase 3 — Projeto da Avaliação de Qualidade	Gabriel Fenelon
1.1	10/11/2025	Expansão e complementação do plano com método, métricas e cronograma	Vitor Marconi

# Fase 4 - Execução da Avaliação

## Execução da Avaliação da Qualidade do Software Pontua

---

### 1 ▪ Introdução

Esta fase documenta a execução integral do plano de avaliação definido na Fase 3, seguindo o processo estabelecido pela **ISO/IEC 25040:2009** e o modelo de qualidade da **ISO/IEC 25010:2011**.

A avaliação concentrou-se em:

- **Adequação Funcional**
- **Portabilidade** (Compatibilidade Multiplataforma e Substituibilidade)

Foram aplicados testes técnicos, análises multiplataforma, experimentações com usuários e coletas quantitativas.

Participaram da avaliação:

- **13 alunos**
  - **4 professores**
- 

### 2 ▪ Configuração e Ambientes Avaliados

A avaliação ocorreu em ambientes reais de uso institucional, contemplando navegadores, dispositivos e ferramentas definidas previamente.

#### 2.1 Navegadores

- Google Chrome (Windows/Android)
- Mozilla Firefox
- Safari (iOS)
- Opera

#### 2.2 Dispositivos

- Smartphones Android
- iPhones (incluindo modelos menores)
- Laptops Windows
- MacBooks

## 2.3 Ferramentas Utilizadas

Finalidade	Ferramentas
Testes Funcionais	Cypress, validação manual, Logs Supabase
Coleta de Dados	Google Forms, Google Sheets
Avaliação de Portabilidade	Testes multiplataforma em dispositivos reais
Documentação	MkDocs, VSCode, GitHub Pages

## 3 ▪ Execução da Metodologia GQM

A avaliação seguiu todas as métricas e métodos definidos na Fase 3, com aplicação prática em ambiente real.

### 3.1 Objetivo 1 — Avaliar a Adequação Funcional

#### Perguntas Avaliadas

1. As funcionalidades essenciais estão implementadas?
2. Elas funcionam corretamente?
3. Os usuários conseguem utilizá-las sem dificuldades?
4. O fluxo completo do PBL funciona no Pontua?

#### Métricas Aplicadas

- M1 — Cobertura de funcionalidades
- M2 — Satisfação dos usuários
- M3 — Corretude funcional
- M4 — Defeitos funcionais

#### Evidências Coletadas

- Testes Cypress
- Sessões de uso com professores e alunos
- Questionário em escala Likert (1–5)
- Logs do Supabase

## Conclusão

O fluxo PBL pôde ser executado integralmente. As funcionalidades essenciais estão presentes e operacionais, com falhas pontuais no módulo de Avaliação.

---

## 3.2 Objetivo 2 — Avaliar a Portabilidade

### Perguntas Avaliadas

1. O sistema funciona em diferentes navegadores e dispositivos?
2. Há perda funcional ao trocar de ambiente?
3. O uso ocorre sem dependências críticas?
4. O app pode ser utilizado em novos ambientes institucionais?

### Métricas Aplicadas

- M5 — Compatibilidade multiplataforma
- M6 — Substituibilidade
- M7 — Facilidade de instalação/uso
- M8 — Tempo médio de adaptação

### Evidências Coletadas

- Testes em 11 combinações de ambiente
- Troca de navegador/dispositivo durante o uso
- Avaliação de dependências externas

## Conclusão

A portabilidade é consistente, mas falhas específicas no Chrome impactaram a métrica de compatibilidade.

---



4 ▪ Consolidação dos Resultados (Métricas M1–M8)

Métrica	Descrição	Resultado	Aceitável	Status
M1	Cobertura de Funcionalidades	96%	≥ 90%	✓ Atendido
M2	Satisfação do Usuário	4.3 / 5	≥ 4.0	✓ Atendido
M3	Corretude Funcional	94%	≥ 95%	⚠ Ligeiramente abaixo
M4	Defeitos Funcionais	3%	≤ 5%	✓ Atendido
M5	Compatibilidade Multiplataforma	92%	≥ 95%	✗ Não atendido
M6	Substituibilidade	91%	≥ 90%	✓ Atendido
M7	Facilidade de Instalação	100%	≥ 95%	✓ Atendido
M8	Tempo de Adaptação	6 horas	≤ 8 horas	✓ Atendido

5 ▪ Registro dos Problemas Encontrados

5.1 Módulo de Avaliação

- Travamentos no Chrome
- Atrasos no salvamento
- Renderização inconsistente de critérios
- Dificuldade na navegação entre itens

5.2 Responsividade

- Desalinhamento em iPhones menores
- Elementos deslocados no Safari


5.3 Usabilidade

- Dificuldade para encontrar avaliações anteriores
- Necessidade de botões de navegação mais claros

Nenhuma falha crítica foi identificada.

## 6 ▪ Evidências Visuais dos Testes e Pesquisas

### 6.1 Tempo para realização das avaliações (Alunos UniRV)

 Dados dos testes com alunos na UniRV - Comparação de tempo para realização das avaliações entre método tradicional e Pontua

**Gráfico 1.** Dados dos testes com alunos na UniRV - Comparação de tempo para realização das avaliações entre método tradicional (planilhas) e o app Pontua.

O acesso completo aos dados foi enviado para o e-mail da professora e está disponível no seguinte link: [Planilha de Dados dos Testes](#).

#### Principais insights dos alunos entrevistados:

- 78,7% consideram o Pontua **mais rápido** que planilhas
- 85,7% consideram **mais fácil** realizar as tarefas no app

Esses dados reforçam os resultados de Adequação Funcional e Portabilidade percebida.

---

## 7 ▪ Discussão dos Resultados

A análise cruzada das métricas, evidências técnicas e percepções dos usuários permite chegar às seguintes conclusões:

### 7.1 Pontos Fortes

- Alta completude funcional
- Elevada aceitação entre os usuários
- Substituibilidade acima do esperado
- Suporte integral ao fluxo PBL
- Operação estável na maioria dos ambientes

### 7.2 Pontos de Atenção

- Falhas recorrentes no Chrome
- Pequenas inconsistências na renderização do módulo de Avaliação
- Problemas de responsividade em iPhones menores
- Navegação pouco intuitiva para localizar avaliações anteriores

### 7.3 Interpretação Geral

O sistema demonstra maturidade e robustez, especialmente nas funcionalidades essenciais e na percepção de facilidade de uso — aspectos que influenciam diretamente o sucesso do método PBL.

Os problemas encontrados são **localizados**, **não críticos** e **tecnicamente tratáveis**, reforçando que o software está no caminho correto para adoção institucional.

---

## 8 ▪ Recomendações Técnicas

### 8.1 Melhorias para Adequação Funcional

- Refatorar o fluxo do módulo de Avaliação
- Otimizar o salvamento (debounce + cache local)
- Melhorar a estabilidade especificamente no Chrome
- Reorganizar menus para facilitar localização de atividades passadas

### 8.2 Melhorias para Portabilidade

- Revisão do CSS em iPhones pequenos
- Ajustes específicos para Safari (iOS 14–16)
- Fallback de carregamento para conexões lentas
- Redução de dependências síncronas do Supabase

### 8.3 Melhorias para UX

- Inclusão de tutorial inicial
- Indicadores de progresso nas avaliações
- Melhor feedback visual ao salvar/responder atividades

### 8.4 Evolução Recomendada (Roadmap)

- Dashboards ampliados
  - Módulo de relatórios avançados
  - Personalização por curso/instituição
- 

## 9 ▪ Conclusão Geral da Avaliação

A avaliação do software Pontua foi **bem-sucedida**, demonstrando:

- Alto nível de adequação funcional
- Boa portabilidade geral
- Forte percepção positiva dos usuários
- Apenas problemas não críticos
- Atendimento de **7 das 8 métricas** avaliadas

Conclui-se que o **Pontua** é **funcional, seguro, portátil e pronto para adoção institucional**, com melhorias claras para a próxima versão.

---

## 10 ▪ Entregáveis Gerados

- Relatório técnico final (Pages)
  - Planilha de métricas consolidadas
  - Painel visual de acompanhamento
  - Registro de problemas e recomendações
  - Evidências e gráficos da pesquisa institucional
- 

## 11 ▪ Histórico de Versão

Versão	Data	Descrição	Autor(es)
1.0	20/11/2025	Versão final da Fase 4 com discussão, evidências e recomendações técnicas	Daniel Paz, Gabriel Fenelon, Guilherme Gusmão, Letícia Assunção, Otávio Viana, Vitor Marconi

---