

# **KAYA: PLATAFORMA GAMIFICADA PARA O APOIO A COLABORAÇÃO ENTRE ESTUDANTES**

Yves Gabriel Vieira Maia, Letícia Rejane Vidal Souza, Vinicius  
Costa dos Santos

Thiago Schumacher Barcelos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo -  
Câmpus Guarulhos

## **Resumo**

A colaboração é tida como um aspecto facilitador da aprendizagem em várias teorias pedagógicas. Por outro lado, estratégias fundamentadas em Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ) e na gamificação de ambientes de aprendizagem têm sido propostas. No entanto, poucas soluções têm sido propostas na comunidade brasileira que incorporem recursos tecnológicos dos dispositivos móveis, tais como a geolocalização, em ambientes gamificados de suporte ao ensino. Os múltiplos desafios vinculados à compreensão das necessidades do público-alvo de sistemas interativos voltados à educação motivaram o desenvolvimento desta pesquisa. O projeto apresenta a construção de uma plataforma gamificada para fomentar a colaboração entre estudantes. Pesquisas com discentes e docentes indicaram, por um lado, a predisposição dos alunos em colaborar entre si e ainda que, na concepção dos professores, um jogo não é encarado como uma atividade colaborativa. Os professores também indicaram a dificuldade de avaliar individualmente os participantes de uma atividade. Os resultados da pesquisa com potenciais usuários direcionaram o processo de design centrado no usuário de uma aplicação para dispositivos móveis denominada Kaya. As funcionalidades foram inicialmente prototipadas em média fidelidade na plataforma Figma. A mecânica de jogo da aplicação faz com que os alunos recebam pontos pelo cumprimento de desafios e também pela ajuda prestada aos colegas. Por meio da aplicação, professores podem propor desafios aos alunos relacionados à

captura de fotos, vídeos, áudios ou resposta a questionários. As respostas podem ser avaliadas pelo professor, sendo que os alunos, ao cumprir os desafios, podem pedir ajuda a colegas, que são recompensados pela ajuda oferecida. Foi desenvolvido um protótipo funcional por meio da plataforma Kodular, que oferece um ambiente de programação baseado em blocos para produção de aplicativos para Android. O armazenamento de dados utilizou o banco de dados não relacional Firebase.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Desafios. Avaliação. Geolocalização. Educação.

## **1. Introdução**

A colaboração é tida como facilitadora na aprendizagem do aluno, afirmação defendida por Vygotsky (2001) em sua teoria sócio-cultural. Por outro lado, o construcionismo proposto por Papert parte do pressuposto de que o conhecimento pode ser desenvolvido por intermédio da construção de artefatos obtidos pela atividade colaborativa entre estudantes (HAREL; PAPERT, 1991).

Os jogos fazem parte essencialmente do desenvolvimento intelectual e social desde a sua primeira infância. Na última década, o desenvolvimento dos jogos digitais trouxe maneiras de inseri-los no processo de ensino-aprendizagem. Prensky conceitua o processo de Aprendizagem Baseada em Jogos, por meio da qual jogos podem servir como ferramentas de ensino na sala de aula. No entanto, esse processo pode ser dificultado, pois muitos jogos desenvolvidos com propósito educacional tem uma apresentação demasiadamente conteudista e, que desconsidera o aspecto lúdico (BATTISTELA et al., 2014; COSTA, 2010; CLUA; BITTENCOURT, 2004).

Considerando-se tal dificuldade, a gamificação se torna uma estratégia para garantir o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem, recorrendo a técnicas utilizadas nos jogos, como a presença de personagem, enredo, níveis e recompensas. Vale destacar que um diferencial em alguns jogos é o uso da geolocalização, que permite o compartilhamento da localização física dos jogadores. Por meio desse recurso nasceram os Jogos Baseados em Localização (JBL) que, com a utilização de dispositivos móveis, criam uma interação entre o espaço público e o espaço virtual (LEMOS, 2010).

Dentre os jogos dessa modalidade, recentemente destaca-se o Pokémon Go.

A partir desta contextualização, enxergou-se o desafio de propor a criação de uma aplicação de forma a preencher as lacunas encontradas na literatura, e ao mesmo tempo apresentar características de engajamento, fugindo da estratégia conteudista de outras soluções tecnológicas e que paralelamente fomentasse a colaboração entre estudantes.

Dessa forma, este relatório apresenta o protótipo funcional da Kaya, uma plataforma personalizável que visa ser uma ferramenta para professores na proposição de desafios a seus alunos, fomentando a colaboração entre estes. Serão descritos o processo de levantamento de necessidades e perfis de usuário dos dois públicos-alvo do sistema, professores e alunos do ensino técnico integrado ao ensino médio, no Instituto Federal de São Paulo campus Guarulhos, bem como o processo de design conceitual, o modelo conceitual e a prototipação da plataforma.

## **2. Fundamentação teórica**

Os jogos fazem parte do desenvolvimento intelectual e social das crianças desde a sua primeira infância. Segundo Piaget, as brincadeiras infantis tornam-se mais estruturadas em termos de regras ao passo que o pensamento abstrato é desenvolvido. Por outro lado, Vygotsky (2001) afirma que as regras presentes nos jogos, exercidas socialmente, permitem o avanço no desenvolvimento de funções cognitivas superiores.

Jogos digitais constituem uma mídia com a qual os alunos interagem longe dos espaços escolares. Prensky (2012) desenvolveu o conceito de Aprendizagem Baseada em Jogos (ABJ), segundo o qual jogos digitais podem ser utilizados para ensinar conteúdos nas escolas, engajando os participantes. No entanto, uma das dificuldades do processo é a pouca disponibilidade de jogos com nível de qualidade adequado, já que muitos deles enfatizam o aspecto conteudista no processo de design sem considerar o aspecto lúdico inerente ao gênero.

Uma estratégia para fomentar o engajamento em jogos, ou conteúdos, é a gamificação, que se conceitua como a implementação de aspectos como

pontuação, objetivos, enredo e personagens, na atividade em questão.

Um diferencial de algumas aplicações mais recentes, é o uso de informações de geolocalização, de modo que em tempo real haja um compartilhamento de localização física. Logo, os Jogos baseados em localização (JBL) tornam-se possíveis por conta da evolução da capacidade de processamento e dos sensores dos dispositivos móveis. Eles se caracterizam como um subtipo dos jogos pervasivos que fazem uso de tecnologias de localização para integrar a posição de um ou mais jogadores às suas regras como um elemento central do jogo. Essas informações servem para criar uma conexão significativa entre o mundo real e o virtual, transformando o espaço físico no cenário de jogo (CARNEIRO; DARIN; VIANA, 2019).

É possível incorporar o conceito de JBL no âmbito escolar, com o objetivo de integrar o recurso à colaboração, apontada como um dos aspectos comportamentais vinculados ao estudante que facilita o aprendizado. Uma das teorias mais famosas é a Teoria Sócio Cultural, postulada por Vygotsky (2001). Segundo ele, o ambiente social e cultural em que a criança e o adolescente estão inseridos é responsável por moldar seu desenvolvimento.

### **3. Métodos e Técnicas de Pesquisa**

#### **3.1 Mapeamento da Literatura**

Para identificar lacunas e o possível caráter inovador da aplicação, realizou-se um mapeamento da literatura nas bases de dados de duas conferências brasileiras que reúnem pesquisas acerca de jogos digitais e informática na educação. São elas: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGAMES e Congresso Brasileiro de Informática na Educação – CBIE. Buscaram-se publicações entre os anos de 2015 e 2018 que atendessem à seguinte string de busca: (“jogos móveis locativos” OU “geolocalização” OU “gamificação”) E “educação”. Definido o intervalo temporal, fundamentou-se uma busca semi-automatizada no Portal de Publicações da Comissão Especial de Informática em Educação da SBC, responsável pela hospedagem dos anais do CBIE e de forma manual no portal da Comissão Especial de Jogos e Entretenimento Digital, que possui apontadores para os anais de cada edição do SBGAMES. Os resultados,

segmentados por ano e presença de cada uma das palavras-chave buscadas, são apresentados na Tabela 1.

| Tema (presença da palavra-chave de busca) | Ano de publicação |      |      |      |       |
|-------------------------------------------|-------------------|------|------|------|-------|
|                                           | 2015              | 2016 | 2017 | 2018 | Total |
| Jogos Móveis Locativos                    | 0                 | 0    | 1    | 0    | 1     |
| Geolocalização                            | 0                 | 0    | 0    | 0    | 0     |
| Gamificação                               | 8                 | 14   | 10   | 12   | 44    |
| Gamificação + Geolocalização              | 0                 | 2    | 0    | 0    | 2     |
| Total                                     | 8                 | 16   | 11   | 12   | 47    |

Tabela 1: Resultados do levantamento preliminar da literatura

Os resultados evidenciam a grande quantidade de trabalhos que referenciam conceito de gamificação, em um total de 44 artigos. Por outro lado, o termo geolocalização não aparece de forma isolada em nenhum trabalho dentro do período analisado, apenas em conjunto com o conceito de gamificação. A seguir, os resultados mais relevantes do mapeamento são destacados.

Pinto e Malfatti (2016) apresentam o desenvolvimento de um jogo no qual os professores propõem desafios que exigem a coleta de fotos e identificação da localização dos estudantes, com o apoio do sensor de GPS de um celular. Apesar da proposta se aproximar do objetivo deste trabalho, o fato do jogo não envolver a colaboração entre os estudantes e ter a sua mecânica de pontuação baseada unicamente na quantidade de tarefas cumpridas com sucesso dentro de um tempo estipulado, podem ser tidos como aspectos limitadores.

Os dois conceitos são envolvidos em um outro trabalho. Oliveira et al. (2016) apresentam uma plataforma que utiliza a geolocalização em

dispositivos móveis para permitir a notificação e identificação de focos do mosquito *Aedes aegypti*. Recompensas como a disponibilização de rankings e reconhecimento público do desempenho dos participantes seriam responsáveis por estimular o uso da plataforma. Uma validação preliminar indica um potencial benefício no combate ao mosquito e na atuação como recurso didático. No entanto, as mecânicas de jogo incorporadas não estimulam a colaboração entre usuários (e, sim, a colaboração do usuário com o bem comum) e a plataforma tem finalidade bem específica, tendo apenas como possível derivação o uso com finalidade educacional.

O trabalho de Moura et al. (2017) representa a única referência identificada com relação a jogos móveis locativos. É descrita uma ferramenta de autoria para que professores sem conhecimentos técnicos possam produzir um jogo locativo. Há dois tipos de atividades possíveis dentro do jogo criado: responder a um quiz e capturar um objeto de realidade aumentada, ambos vinculados a localização do usuário em um ponto específico do espaço urbano.

Embora o mapeamento realizado tenha caráter preliminar e não exaustivo, seus resultados permitem a identificação de algumas tendências de pesquisa, ao menos nas principais comunidades do Brasil. É possível observar alguns avanços na incorporação de aspectos lúdicos juntamente com tecnologias de geolocalização em sistemas móveis para apoio à educação, inclusive possibilitando ao próprio professor criar desafios. No entanto, as mecânicas de jogo incorporadas às soluções existentes não permitem muitas variações e não apoiam de forma explícita a colaboração. Nesse sentido, os resultados obtidos incentivaram o uso de técnicas de Design Centrado no Jogador para a melhor compreensão das motivações dos professores e alunos relacionadas ao uso de jogos e tecnologias na educação, bem como para identificar os padrões de comportamento relacionados à colaboração.

### **3.2 Processo de Game Design**

Considerando-se o processo de game design como uma atividade interdisciplinar e as características de motivação que devem estar presentes na plataforma a ser desenvolvida – em especial, a motivação para a colaboração entre os pares – optou-se por utilizar o processo de

desenvolvimento P-III preconizado por Abeelee et al. (2012) para o projeto e desenvolvimento de jogos sérios. O processo prevê o desenvolvimento iterativo e incremental, com três fases que definem pontos de verificação para a continuidade do projeto:

(i) Design do Conceito: tem por objetivo usar o conhecimento adquirido sobre o grupo de jogadores e o domínio do problema para obter um primeiro conceito sobre o jogo

(ii) Design do Jogo: visa definir e detalhar o projeto do jogo de forma a gerar insumos para o trabalho de desenvolvedores e artistas digitais

(iii) Desenvolvimento do Jogo: etapa final, que envolve a programação e projeto de arte em si, bem como testes de baixa e alta fidelidade e playtests.

Atualmente, o projeto se encontra no início da fase (iii), incluindo o desenvolvimento de um MVP (Minimum Viable Product) que detalha o conceito do design produzido. Porém, é necessário apresentar antes o design para daí então apresentar o MVP.

A compatibilidade com o conceito de um processo mais amplo de Design de Interação e a importância dos aspectos motivacionais que se pretende incorporar à plataforma, definiram a escolha do modelo. Os autores da pesquisa são alunos e potenciais usuários, por esse motivo o aspecto de design participativo preconizado no processo foi incorporado.

Dentre os trabalhos descritos na literatura, identificou-se uma importante lacuna: a ausência do estímulo à colaboração entre participantes de um jogo ou atividade gamificada de apoio ao ensino. Dessa forma, a pesquisa de campo deste trabalho teve como principal objetivo compreender como a colaboração está presente no processo de ensino-aprendizagem, do ponto de vista dos seus principais atores: professores e alunos. Segundo Sykes e Federoff (2006), identificar adequadamente o perfil do futuro jogador pode trazer informações relevantes sobre a experiência de jogo que será apreciada por ele. Sweetser e Johnson (2004) discutiram o uso de técnicas bem estabelecidas em IHC, como o grupo de foco e questionário, para a identificação de hábitos, preferências e experiências de jogadores.

Inicialmente, o principal público esperado para a plataforma são alunos e professores do ensino médio, o que resultou na definição de dois

instrumentos de coleta de dados: questionários para os alunos e entrevistas para os professores. A escolha desses dois métodos distintos visa obter dados quantitativos de alunos, por meio de questionários, e qualitativos de professores, utilizando entrevistas. O uso de entrevistas para alunos seria inviável, devido a fatores como: o maior número de pessoas nessa categoria de potenciais usuários, as maiores ocorrências de recusas, e pelo fato de que com o uso de questionários, cria-se uma coleta de dados rápida e precisa.

O processo de execução das entrevistas e dos questionários será apresentado nos itens a seguir.

### **3.3 Primeiro Questionário com Alunos**

Por meio do contato com professores e alunos do Câmpus Guarulhos do Instituto Federal de São Paulo identificou-se uma turma do segundo ano do Curso Técnico em Informática para Internet integrado ao Ensino Médio com a presença de alunos muito colaborativos entre si, principalmente em situações que exigem maior empenho como, por exemplo, às vésperas de avaliações de disciplinas em que grande parte deles estão com notas baixas. A ideia de utilização do questionário surgiu neste momento, como forma de validar essa hipótese, sendo ele então preparado utilizando a plataforma Google Forms, com três questões:

- Em que disciplinas você teve notas “vermelhas” (abaixo de 6,0) nas provas?
- Em que disciplinas você tem mais dificuldades?
- Você está disposto a ajudar um(a) colega em dificuldade se tiver mais segurança que ele(a) em uma disciplina?

O questionário foi divulgado junto aos alunos do Ensino Médio, tendo recebido 40 respostas no período de 25/04/2019 a 10/05/2019.

### **3.4 Segundo questionário com alunos**

Um segundo questionário foi realizado entre os dias 28 (vinte e oito) e 30 (trinta) de outubro de 2019, utilizando a mesma plataforma, com a finalidade de ampliar a pesquisa para outros possíveis integrantes do público-alvo, bem como possibilitar uma comparação de dados. Dessa vez o público pretendido

envolveu o Ensino Médio Integrado ao Técnico, o Curso Técnico em Informática na modalidade concomitante ou subsequente ao Ensino Médio e o curso de graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS). Foram criados três formulários, cada qual com as respectivas adaptações em relação ao contexto dos diferentes cursos.

Para o Técnico Integrado ao Ensino Médio as questões foram as seguintes:

1. Em quais matérias a sua média está vermelha?
2. Em que disciplinas você teve notas “vermelhas” (abaixo de 6,0) nas provas?
3. Em que disciplinas você tem mais dificuldades?
4. Se você estiver entendendo o assunto da aula, você ajudaria outros colegas fora do horário?
5. Qual o motivo por não poder ajudar?

Para os alunos do curso Técnico em Informática concomitante ou subsequente, foram feitas as seguintes questões:

1. Quais matérias a sua média está vermelha?
2. Em que disciplinas você teve notas “vermelhas” (abaixo de 6,0) nas provas?
3. Em que disciplinas você tem mais dificuldades?
4. Se você estiver entendendo o assunto da aula, você ajudaria outros colegas fora do horário?
5. Qual o motivo por não poder ajudar?

Por fim, as seguintes questões pertencem ao formulário destinado ao curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas:

1. Em quais matérias você já pegou “dp” (dependência)?
2. Em quais disciplinas houve provas e sua nota foi vermelha?
3. Quais as matérias que você tem maior dificuldade?
4. Se você estiver entendendo o assunto da aula, você ajudaria outros colegas fora do horário?
5. Qual o motivo por não poder ajudar?

O questionário recebeu 65 respostas de alunos do curso de Informática integrado ao ensino médio, 6 respostas do técnico em informática e 15 respostas do curso de graduação de ADS, totalizando 86 respostas.

### **3.5 Entrevistas com professores**

Fomentar e, principalmente, avaliar os resultados da colaboração, são desafios para os professores -- essa hipótese prévia induziu a escolha da realização de uma coleta de dados com esse perfil do público-alvo. Dessa forma, a entrevista semi-estruturada foi definida com as seguintes perguntas:

1. Que ações você toma para estimular a colaboração entre os alunos ?
2. Você considera que essas ações estão sendo bem sucedidas?
3. Porque você escolheu essa estratégia para incentivar a colaboração?
4. Você buscou ideias com outras pessoas? Quais?
5. Enfrentou problemas? Quais?
6. Como você acha que os alunos se sentiram? E você sentiu diferença?
7. Os objetivos relacionados aos conteúdos propostos foram alcançados ?
8. Todos os alunos participaram? Se não, como considera que seria possível melhorar ou incluir todos?
9. Que tipo de tecnologia você já usou em suas aulas?
10. Você já usou jogos digitais em suas aulas?
11. Você já usou algum tipo de recurso baseado em celulares em suas aulas?

As cinco primeiras questões tiveram como objetivo identificar possíveis estratégias utilizadas pelos entrevistados para fomentar a colaboração, bem como as fontes de inspiração para definir tais estratégias. Já as perguntas 6 a 8 buscaram identificar a avaliação do entrevistado quanto às estratégias empregadas e sua percepção quanto ao engajamento dos alunos, enquanto que os demais questionamentos visaram identificar a experiência dos

entrevistados com recursos digitais em suas aulas, com foco nos jogos digitais e dispositivos móveis.

As entrevistas foram realizadas entre os dias 21/05/2019 e 13/06/2019 e envolveram quatro professores atuantes no ensino médio do Instituto Federal de São Paulo, nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Biologia e Geografia. As entrevistas foram gravadas e transcritas posteriormente para seleção e agrupamento dos temas com base na frequência em que eram mencionados na fala dos participantes. O processo de análise foi iterativo e seguiu os princípios da Teoria Fundamentada em Dados (CHARMAZ, 2009), na qual a cada nova entrevista realizava-se um refinamento do agrupamento de temas, sendo que a análise final foi realizada por meio da codificação axial desenvolvida com o auxílio do orientador do projeto.

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1 Questionários e entrevistas

A Figura 1 apresenta os resultados da primeira pergunta do primeiro questionário com alunos, no qual é possível verificar a indicação de que, naquele momento, a maior quantidade de notas baixas se encontrava nas disciplinas de Matemática, História, Química e Física.

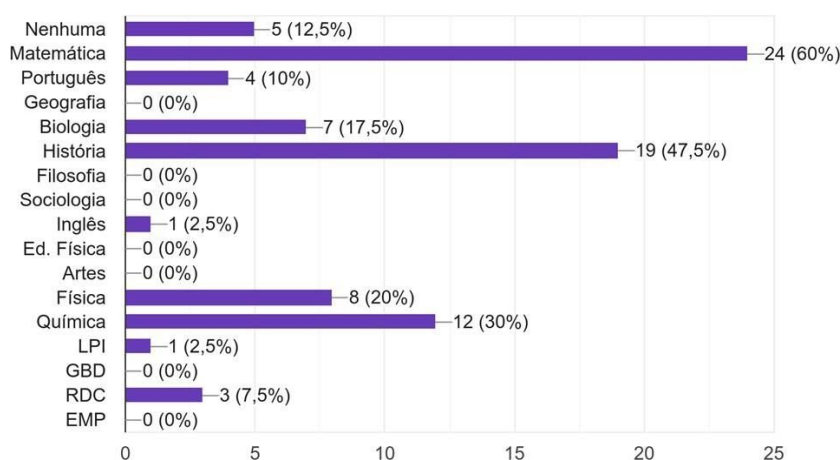


Figura 1: Percentual de notas baixas em disciplinas dentre os respondentes do questionário

Matemática, Química, Física e Biologia, destacam-se como as disciplinas em que os alunos apresentam maiores dificuldades, como pode-se observar na Figura 2.

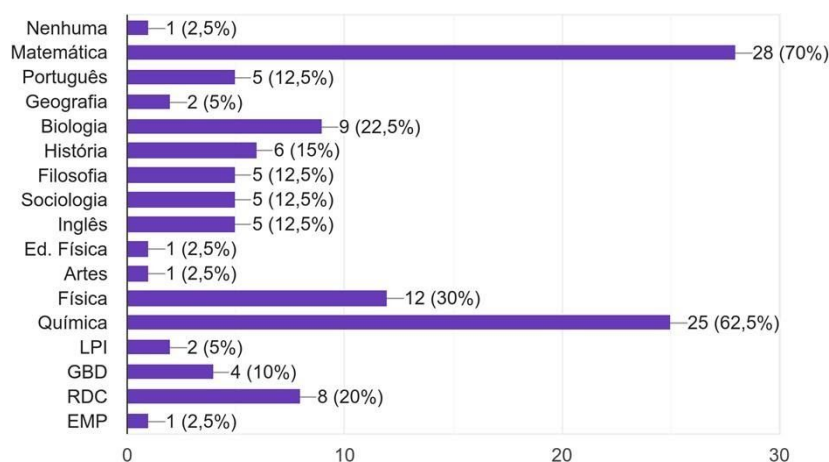


Figura 2: Percentual de disciplinas em que os respondentes encontram dificuldades.

A hipótese da maior predisposição à colaboração no público analisado pôde ser confirmada, já que 27, dos 40 respondentes, indicaram que ajudariam um colega com dificuldades em determinada disciplina.

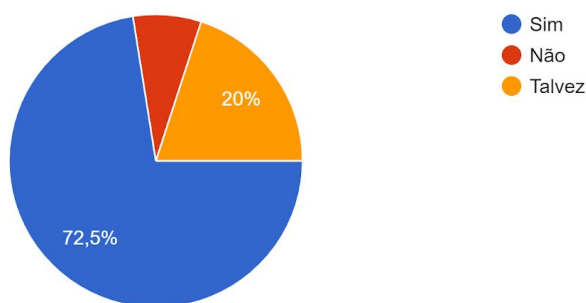


Figura 3: Predisposição dos alunos para auxiliar colegas em disciplinas com dificuldades

A análise temática das entrevistas permitiu a identificação de cinco categorias nas falas dos professores: vantagens da abordagem colaborativa, dificuldades para obter colaboração entre alunos, práticas adotadas para fomentar a colaboração, vantagens da abordagem por jogos e dificuldades para incorporar jogos e tecnologias. As unidades de análise dentro de cada categoria são apresentadas a seguir na Tabela 2.

Uma análise completa das unidades de análise envolve necessariamente uma discussão sobre aspectos educacionais, que fogem ao escopo deste artigo, por esse motivo serão destacadas, neste momento, as unidades de análise que geraram maiores subsídios para o processo de

*game design*. Destaca-se, na categoria (C5), a unidade “fomento à competição”. Os entrevistados foram quase unânimes em afirmar que, em sua concepção, os jogos podem provocar um aumento indesejado da competição entre alunos. A utilização de recursos tecnológicos tais como o uso de videoaulas, questionários online e jogos, foi grandemente mencionado e deve ser destacado na categoria (C3). Pelo fato de a maioria desses recursos apresentarem conteúdo e apresentação previamente definidos, o professor se vê limitado ou impedido de ser o protagonista na criação de atividades. Na categoria (C2) surge a questão da dificuldade em avaliar a participação individual dos alunos em atividades coletivas. No entanto, os entrevistados afirmaram que uma abordagem baseada em jogos pode gerar maior engajamento dos alunos (categoria C4) e melhorar seu relacionamento interpessoal (categoria C1), além disso fomentar a avaliação da participação dos alunos por eles mesmos (categoria C3) seria um modo de mitigar a dificuldade avaliativa dos resultados individuais da atividade.

| <b>Categoria</b>                                     | <b>Unidades de análise</b>                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (C1) Vantagens da abordagem colaborativa             | Autonomia<br>Melhor relacionamento entre alunos                                                                                             |
| (C2) Dificuldade para obter colaboração entre alunos | Avaliar a colaboração individual é difícil<br>Auto-estima e timidez limita a integração<br>Diferença entre indivíduos podem gerar conflitos |
| (C3) Práticas adotadas para fomentar a colaboração   | Trabalhos em grupo<br>Auto-avaliação<br>Uso de recursos tecnológicos<br>“prontos”                                                           |
| (C4) Vantagens da abordagem por jogos                | Engajamento dos alunos<br>Aspecto lúdico dos jogos<br>Diferenciação das aulas tradicionais                                                  |

|                                                       |                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (C5) Dificuldades para incorporar jogos e tecnologias | Fomento à competição<br>Limitações na quantidade e qualidade dos recursos tecnológicos<br>Limitação de tempo |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela 2: Categorias e unidades de análise – codificação axial dos dados da entrevista

Dessa forma, para o início da etapa de Design do Jogo, foi possível identificar as seguintes tendências dentro do universo de potenciais usuários pesquisados até o presente momento: há disponibilidade um público de alunos potencialmente disposto a colaborar entre si nos estudos; os professores em geral acreditam no potencial de atividades baseadas em jogos e colaboração, apesar de verem a competição associada aos jogos como um fator prejudicial e de reportarem dificuldades em avaliar como se dá a colaboração entre participantes de uma atividade individual. Esses fatores serão particularmente considerados na produção do conceito e storyboard iniciais da plataforma.

Realizou-se uma segunda pesquisa com os estudantes por meio de questionários, com o objetivo de ampliar a amostra de usuários estudada até então, e de buscar a confirmação da hipótese de que há uma maior predisposição à colaboração, por parte dos estudantes.

Curso

65 respostas

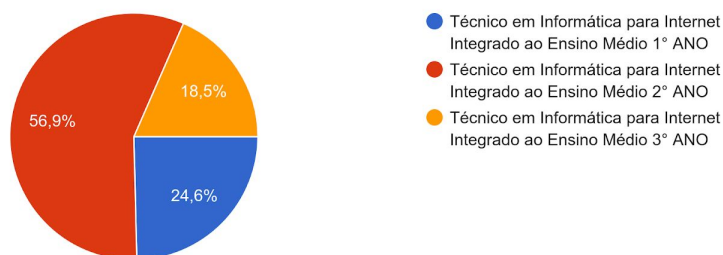


Figura 4: Percentual de estudantes de classes diferentes do ensino médio dentre os respondentes do questionário.

A figura 4 apresenta os resultados da pergunta do segundo questionário com alunos referente à série cursada pelos estudantes. O 1º ano apresentou

24,6% dos participantes, o 2º ano 56,9% e o 3º ano 18,5% dos participantes do total do curso de Informática para Internet integrado ao ensino médio. Os resultados da primeira questão possibilitam verificar a indicação de que, naquele momento, a maior quantidade de notas baixas se encontrava nas disciplinas de Matemática, Química, Lógica de Programação e Empreendedorismo. Na terceira questão, Matemática, Química, Física e Biologia, foram as matérias apontadas pelos estudantes como as maiores dificuldades.

Pode-se concluir que na turma do ensino médio, há uma predisposição à colaboração, já que 63,1% do total, ou seja 41 alunos, de um total de 65 respondentes, responderam que ajudariam um colega com dificuldades em determinada disciplina, como mostrado na figura 5.

Se você estiver entendendo o assunto da aula, você ajudaria outros colegas fora do horário?

65 respostas

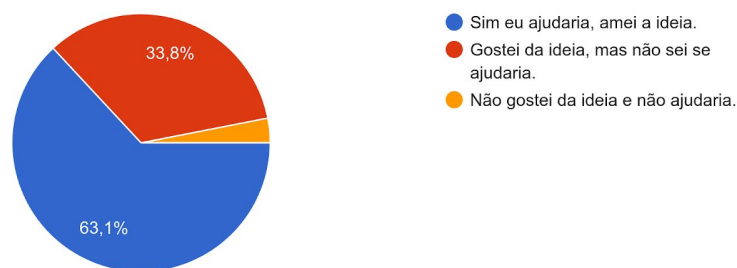


Figura 5: Predisposição dos alunos para auxiliar colegas em disciplinas com dificuldades no ensino médio.

Na figura 6, são apresentados os resultados dos alunos do curso Técnico em Informática concomitante ou subsequente, indicando que há uma predisposição de 50% de 6 alunos no total de contribuírem com o estudo de alguém que necessitasse. Na figura 7, são apresentados os resultados dos alunos do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas mostrando que há uma predisposição de 33,3% de 15 alunos no total, de ajudarem seus companheiros.

Se você estiver entendendo o assunto da aula, você ajudaria outros colegas fora do horário?

6 respostas

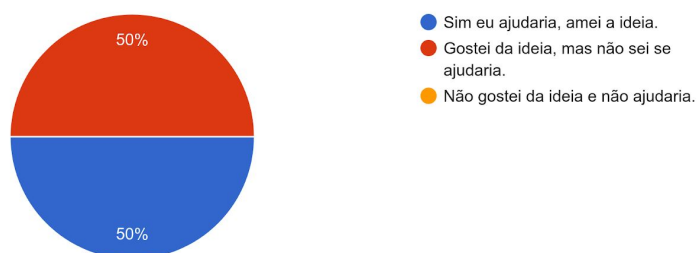


Figura 6: Predisposição dos alunos para auxiliar colegas em disciplinas com dificuldades no curso Técnico em Informática concomitante ou subsequente.

Se você estiver entendendo o assunto da aula, você ajudaria outros colegas fora do horário?

15 respostas

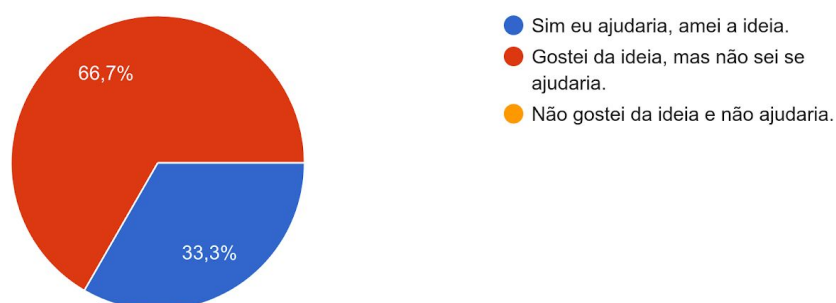


Figura 7: Predisposição dos alunos para auxiliar colegas em disciplinas com dificuldades no curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Os resultados do segundo questionário, além de confirmarem a hipótese da predisposição dos alunos em colaborar com companheiros em dificuldade, também indicou que essa predisposição é maior dentre os alunos do curso técnico integrado. Entende-se que esse resultado está associado a uma maior disponibilidade de tempo desses alunos, já que trata-se de um curso em período integral, ao contrário do curso superior em ADS, que é noturno, e do curso técnico concomitante, que é vespertino mas cursado ao mesmo tempo que o ensino médio por muitos alunos. Além disso, trata-se de um curso que atualmente está sendo descontinuado.

## 4.2 Modelo Conceitual da Plataforma

A partir dos dados obtidos na primeira fase do processo, foi definido o conceito inicial da plataforma. Kaya (que significa “cérebro” na língua indígena terena) é proposta como uma plataforma em que os alunos resolverão desafios propostos pelos professores. A proposição de desafios visa atender à limitação dos recursos digitais já utilizados, mencionada pelos professores participantes da pesquisa, que não permitem a criação de tipos variados de atividades. Os desafios envolverão, na maior extensão possível, recursos disponíveis no mundo exterior ao jogo. Haverá três tipos principais:

- “Captura”, deve ser validado pelo professor proponente para que seja considerado como cumprido.
- Check-in, o aluno necessita estar presente em determinada localização geográfica para a sua realização. Nesse caso, a validação será realizada automaticamente pela plataforma.
- Questionário, consiste em responder a um questionário com questões de múltipla alternativa ou dissertativas.

Os desafios poderão ser compostos por mais de um dos tipos definidos acima. Por exemplo, a realização de um check-in em determinada localidade pode ser exigida por um desafio de captura para ser respondido. Visando trazer os recursos e atividades do mundo real para a plataforma, com a introdução de aspectos locativos (LEMOS, 2010), serão utilizados recursos de geolocalização, bem como o desafio de captura. Apresentado como modalidade mais “tradicional” de desafio, o questionário é incluído com base nas menções dos professores participantes do levantamento, que indicaram familiaridade com esse tipo de atividade online. Espera-se que ela atue como um ponto de partida para a criação de atividades “aumentadas” com as outras duas modalidades, por meio da composição mencionada anteriormente.

O aluno fará jus a uma recompensa em quantidade de XP (experiência, usando a terminologia corrente nos jogos), uma vez que o desafio seja cumprido e validado pelo professor. Trata-se do mecanismo de bonificação mais comumente utilizado em estratégias de gamificação (DETERDING et al., 2010); no entanto, constituindo o maior diferencial do projeto, a bonificação não

será aplicada somente ao cumprimento de tarefas, mas também à colaboração entre os participantes.

Durante a execução de um desafio, o aluno poderá fazer uma solicitação de ajuda para um contato à sua escolha, sendo também possível enviar a solicitação para um contato que esteja fisicamente próximo do local onde se encontra. Os contatos disponíveis são participantes do mesmo desafio do qual o aluno está participando. Se a solicitação de ajuda for aceita, o momento e o local do encontro poderão ser combinados entre os participantes por meio de mensagens. A mecânica da ajuda exigirá que a colaboração aconteça em um encontro presencial entre os participantes, validado por meio do recurso de geolocalização. Dessa forma, conforme indicado no levantamento cujos resultados foram descritos na seção 6, pretende-se novamente estimular o relacionamento interpessoal entre os envolvidos. Ao término da ajuda, a contribuição do participante que prestou a ajuda será classificada pelo solicitante, sendo que o ajudante receberá uma quantidade de XP vinculada diretamente à colaboração prestada. Tal bonificação diretamente vinculada à colaboração tem como objetivo estimular e premiar esse comportamento – de certa forma, até induzi-lo – bem como introduzir um mecanismo de auto-avaliação dos participantes, já que uma colaboração só será premiada se considerada como satisfatória pelo solicitante. Os dados necessários para que o professor possa avaliar a colaboração, limitação indicada pelos participantes da entrevista, serão obtidos pelo registro das solicitações de ajuda e seu atendimento por outros alunos.

Cada disciplina terá um conceito de *level design*, que será vinculado à obtenção de ambas as categorias de XP: o vinculado à realização de desafios e o vinculado à colaboração. A liberação de desafios ou de recursos dentro da plataforma estará vinculada ao atingimento de determinado nível. Um tipo de recurso poderá ser o material necessário para a realização de um estudo, ou mesmo um aprimoramento estético, como a personalização do avatar do usuário.

Existirão dois principais tipos de usuários na plataforma Kaya, professores e alunos. Ao realizar o primeiro acesso, ambos os usuários deverão realizar um cadastro, que posteriormente, servirá como uma tela de login. Os cadastros são semelhantes, porém a categoria na qual o usuário está

inserido deve ser assinalada, sendo um professor, deve-se inserir a disciplina atualmente ministrada por ele. Após isso, um breve tutorial apresentará as funcionalidades da aplicação. Durante o tutorial, o usuário poderá personalizar o seu avatar que, nesse momento, terá a ausência de alguns itens estéticos tais como roupas e adereços, que poderão ser “adquiridos” posteriormente à medida que o usuário obtenha créditos suficientes nas atividades da plataforma. Esse será um mecanismo de bonificação auxiliar à obtenção de XP descrito anteriormente nesta seção.

Uma sala pode ser criada pelo professor com sua respectiva matéria, o qual o aluno deverá acessar. O professor pode criar tarefas ou desafios livremente, se desejar criar um questionário irá inserir previamente as respostas, se criar um desafio de check-in o aplicativo irá validar conforme a localização e se criar um desafio que utilize arquivos de mídia, este deverá ser validado pelo professor, que também é responsável por delimitar um período de tempo para execução.

Ao se inscrever na sala do professor, o aluno receberá a notificação do desafio, o qual ele pode acessar e tentar responder. Caso necessite de ajuda, ele poderá solicitá-la pela aplicação, que emitirá um sinal, dessa forma, amigos ou pessoas que estejam fisicamente próximas a ele, podem ajudá-lo. Ao fim do processo, a ajuda sendo produtiva e a tarefa realizada, ambos os participantes serão pontuados, o que ocorrerá da seguinte maneira: o aluno que contribuiu com a ajuda receberá XP de colaboração enquanto que o ajudado receberá XP de progresso, uma vez que tenha conseguido concluir com sucesso o desafio.

### **4.3 Apresentação do Software**

Antes de ser desenvolvido o protótipo funcional, houve o desenvolvimento do design de interação por meio de um protótipo conceitual na plataforma Figma, com o objetivo de fazer uma validação preliminar das ideias descritas anteriormente. Optou-se por não apresentar todo o protótipo aqui, pois os casos de uso explorados foram os mesmos tanto no design de interação quanto no protótipo funcional. Na Figura 8 é apresentado um exemplo das telas produzidas no protótipo conceitual.

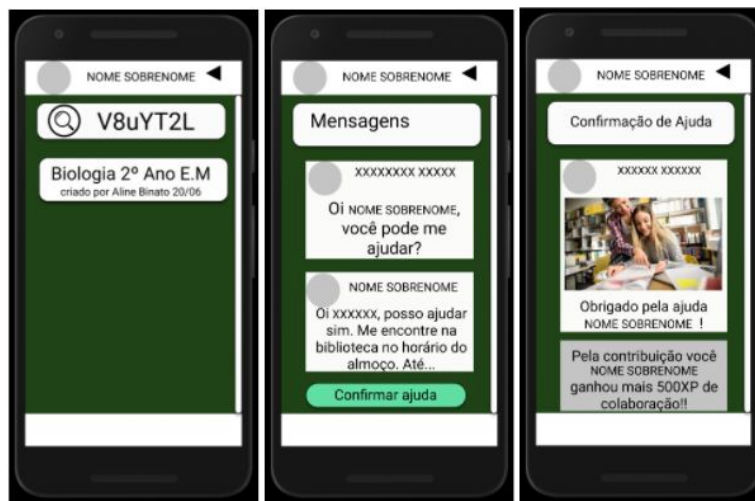


Figura 8: Exemplos de telas construídas no protótipo.

A plataforma Kaya é disponibilizada por meio de um aplicativo compatível com o sistema operacional Android, sendo que o protótipo apresentado neste artigo é compatível com a versão 6.0 ou superior. O mesmo aplicativo é disponibilizado para ambos os perfis de usuário, aluno e professor. Inicialmente, serão apresentadas a navegação e ações do perfil de aluno.

A partir da tela inicial da aplicação, é possível efetuar o cadastro na plataforma com uma conta de email válida. Uma vez cadastrado, o aluno pode efetuar o login retornando à tela inicial. Essa sequência pode ser observada na Figura 8.

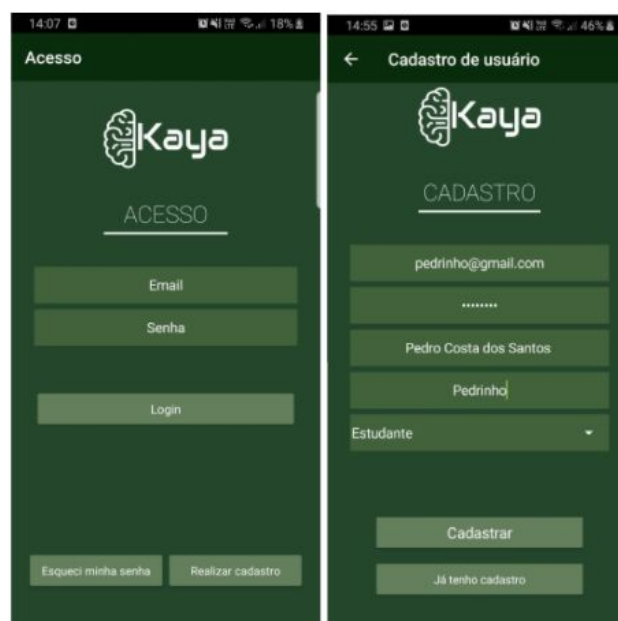


Figura 9: Processo de cadastramento e login do usuário com perfil de aluno.

Após efetuar o login, o aluno tem acesso à lista de salas nas quais ele

está inscrito. No estado atual do protótipo, a inscrição é feita por meio do código da sala, fornecido previamente pelo professor. Ao inserir o código fornecido e confirmar a ação, após a verificação de dados básicos da sala, o aluno visualiza a sala na tela em questão.

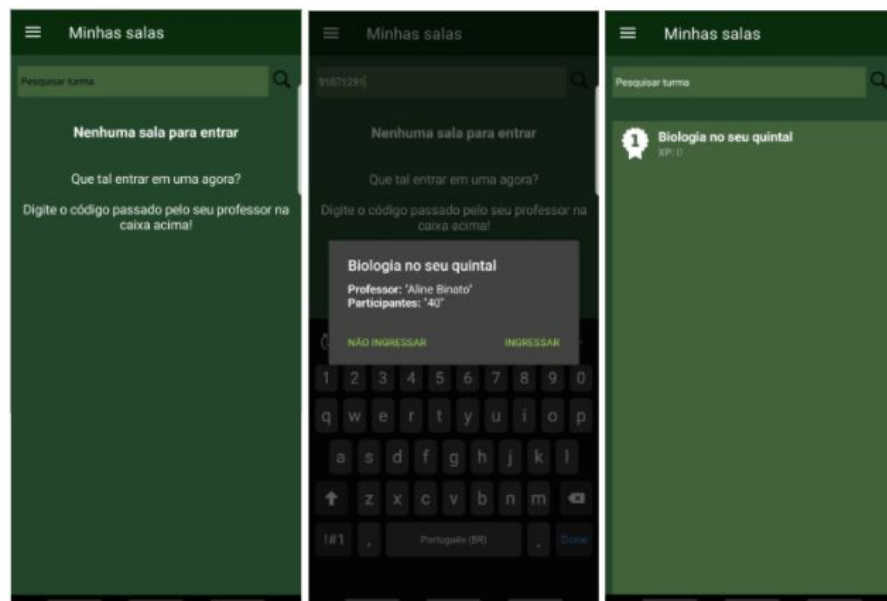


Figura 10: Processo de inscrição em sala.

Na plataforma Kaya a sala funciona como uma comunidade de colaboração mútua onde usuários se agrupam para cumprir desafios propostos por um professor, progredindo na comunidade tanto pelo cumprimento dos desafios quanto pela ajuda prestada aos pares que pertencem à mesma comunidade. Ao clicar na sala, é possível visualizar as tarefas em aberto propostas pelo professor organizador. Na Figura 10 é apresentado o exemplo de uma tarefa do tipo captura, que exige que o participante obtenha uma foto de acordo com as instruções da tarefa. Outras modalidades previstas de tarefa podem envolver o check-in em uma determinada localidade (para uma vivência ou visita de campo, por exemplo) ou a resposta a um questionário simples. Vários tipos de modalidade podem ser combinadas pelo professor em uma mesma tarefa.

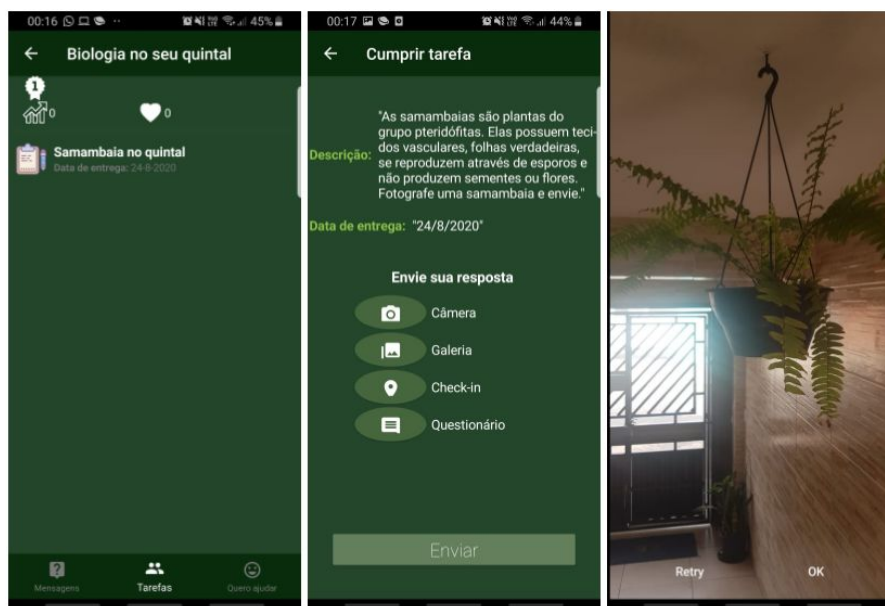


Figura 11: Exemplo de cumprimento de uma tarefa do tipo *captura*.

A seguir, serão apresentadas as rotas de navegação e as ações realizadas por um usuário do tipo professor. De modo semelhante ao processo descrito para conta de aluno (Figura 8), o usuário deve realizar o cadastro por meio de uma conta de email válida, inserindo as informações requisitadas e selecionando a opção “Professor(a)” para ter acesso às funcionalidades desse tipo de perfil.

Uma vez cadastrado, o professor é conduzido para uma tela que exibe a lista das salas que configurou. Para criar uma sala, o usuário deve pressionar o botão que consta na parte inferior da tela, desse modo, será direcionado para a tela em que irá inserir as informações necessárias para a criação da turma.

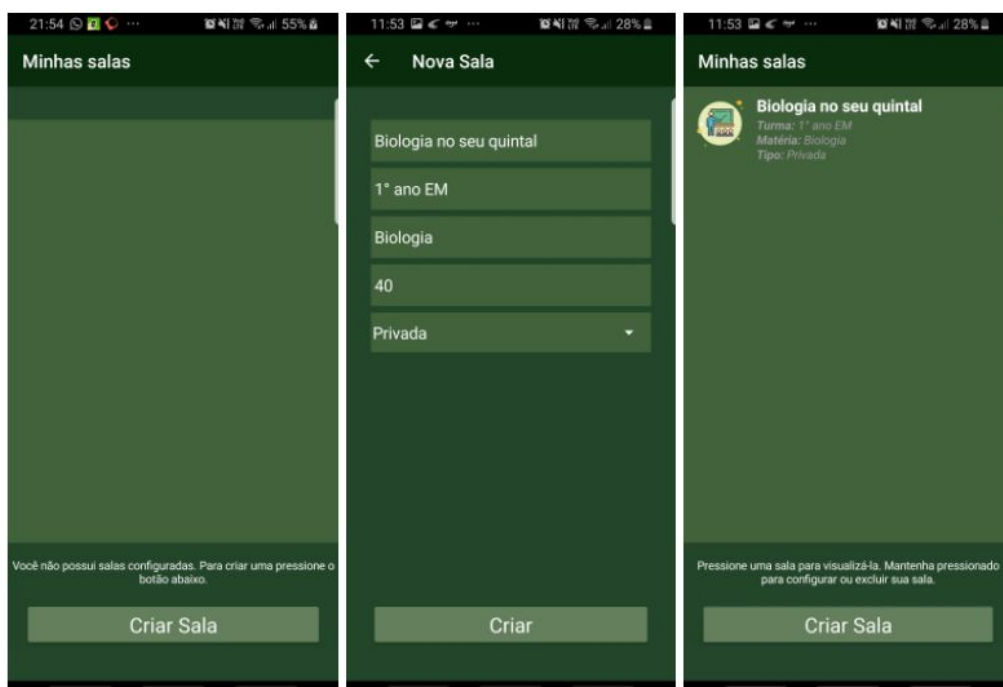


Figura 12: Procedimento para criação de salas por parte do professor.

Finalizado o processo de criação, é possível pressionar um item da lista de salas, conforme as instruções presentes nas telas anteriores, para visualizar as tarefas disponíveis. No painel seguinte, o professor pode visualizar as tarefas já configuradas, bem como inserir novas tarefas, procedimento que se dá de modo muito semelhante ao realizado na criação das turmas.

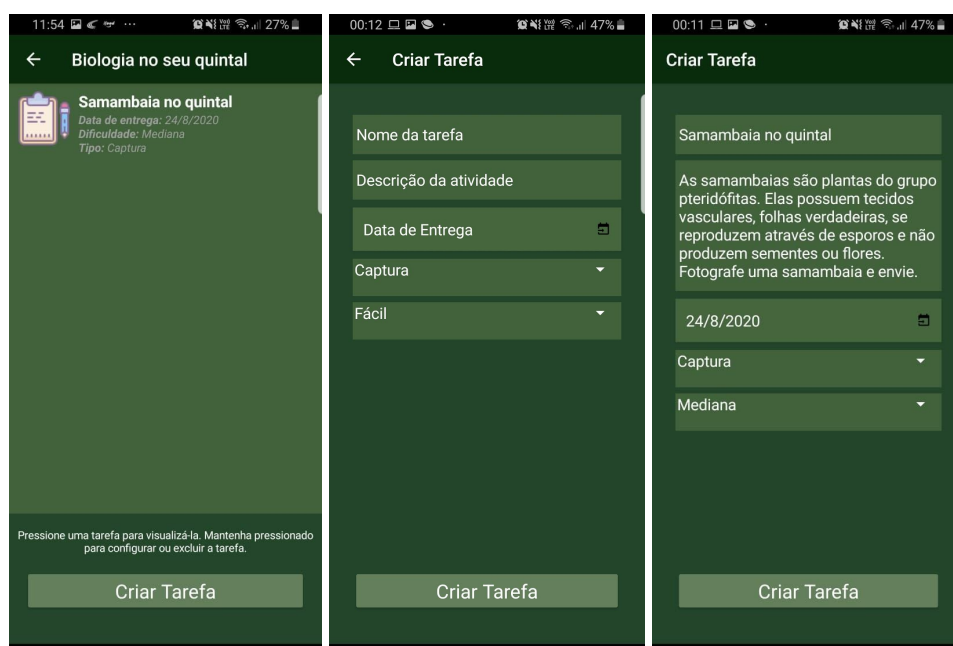


Figura 13: Passos para a criação de tarefas dentro de uma sala.

A partir desse momento, os alunos que ingressarem na sala criada

podem realizar a tarefa disponibilizada pelo professor. Quando a tarefa for cumprida, o professor poderá visualizar as respostas registradas ao pressionar a tarefa em questão. Em seguida, é possível analisar separadamente cada resposta e avaliar o desempenho do aluno. A pontuação atribuída corresponde a um valor entre 1 e 5 pontos, representados por estrelas. Cada pontuação gera uma quantidade crescente de XP para o aluno que enviou a resposta.

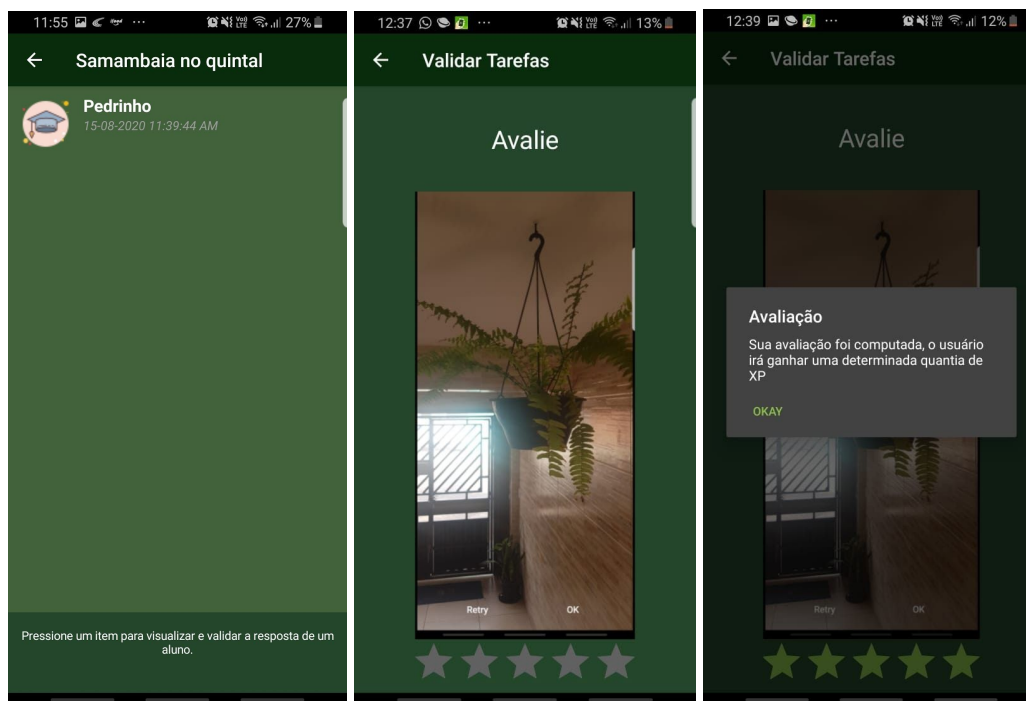


Figura 14: Avaliação de uma tarefa por um professor.

A opção pelo uso do termo XP para a pontuação de um aluno participante de uma sala é intencional e busca uma identificação com o sistema de level design de jogos populares. Ainda, o aluno inicia em uma sala no nível 1, identificado por um distintivo com o número 1 (presentes nos passos das Figuras 8 e 9) e pode progressivamente subir de nível ao cumprir sucessivas tarefas. Inicialmente, o professor tem acesso a um sistema pré-configurado de 10 níveis com valores fixos de XP para progressão de um nível a outro. Com a continuidade do desenvolvimento da plataforma, pretende-se permitir a personalização do sistema de progressão.

Um diferencial da plataforma é que o sistema de progressão determina dois tipos de pontuação: o XP e o XP de colaboração (XPcollab). A partir de um determinado nível do jogo, a obtenção de XPcollab é obrigatória para a

progressão de nível. Ele pode ser obtido por meio da interação entre alunos em um mecanismo de chat incorporado ao painel de controle da sala. Inicialmente, um aluno indica o período em que está disponível para ajudar, o que faz com que ele apareça na lista de usuários online da sala.

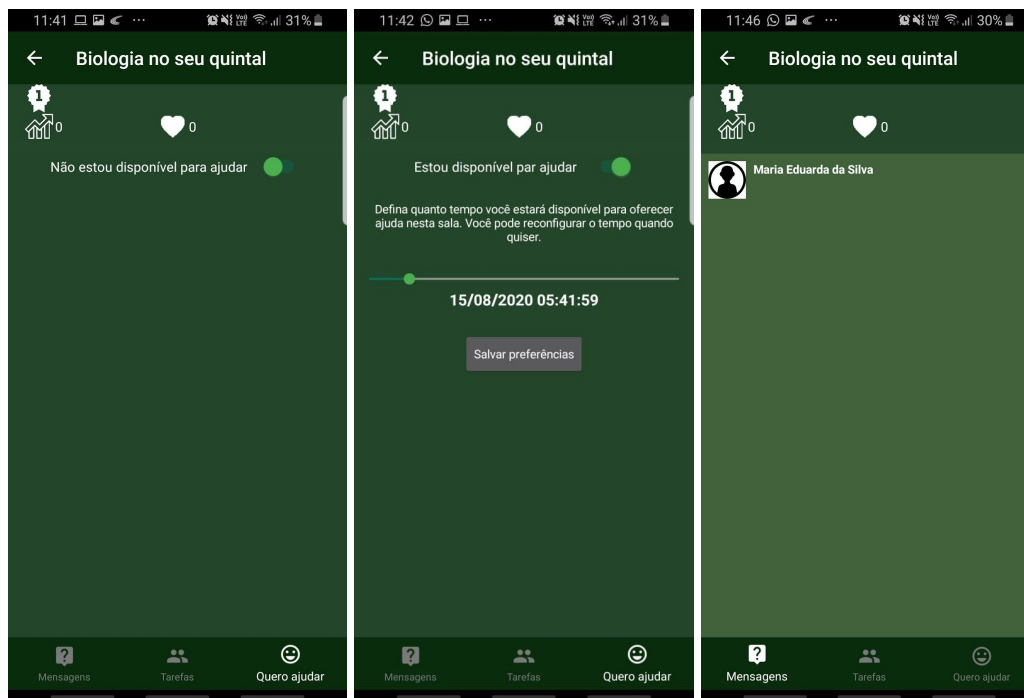


Figura 15: Configuração de tempo disponível para ajuda e lista de usuários *online* na sala.

Um aluno pode fazer contato com outros alunos que estejam disponíveis para ajudar por meio de um mecanismo de bate-papo fazendo perguntas que o auxiliem a cumprir o desafio. O aluno que fez o contato pode reconhecer a ajuda por meio de uma ação específica, o que gera uma notificação para o outro aluno e o acréscimo de XPcollab em seu perfil.

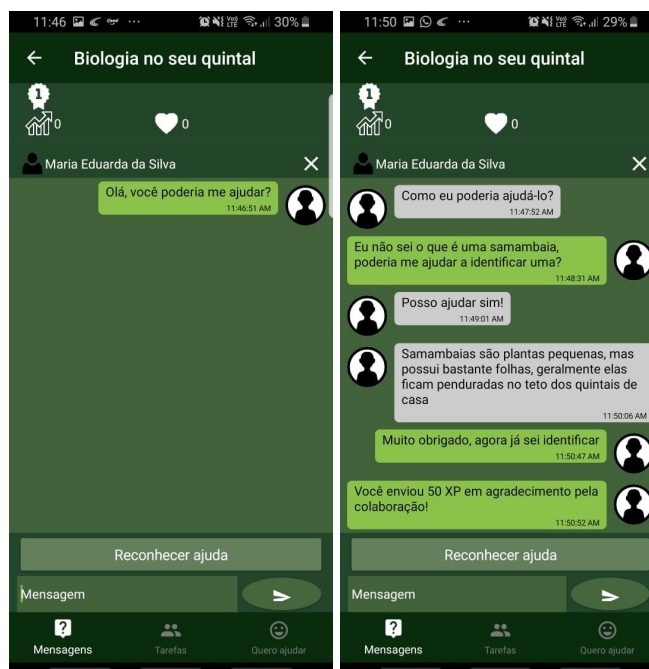


Figura 16: Mecanismo de bate-papo inserido na tela de controle da sala e reconhecimento da ajuda.

Cabe ressaltar que os principais tipos de tarefa disponíveis na plataforma estimulam o registro audiovisual da conclusão de tarefas, como uma foto ou um áudio, e que o level design pode ser definido de forma que a obtenção de XPcollab esteja vinculado a níveis com tarefas que não demandem respostas simples e diretas, o que inviabilizaria o mecanismo de ajuda proposto. Ainda, na continuidade do desenvolvimento da plataforma pretende-se que a ativação do reconhecimento de ajuda possa estar condicionada à proximidade física entre os usuários, obtida por meio do sensor de GPS, de forma a estimular o contato presencial entre alunos de uma sala como um dos mecanismos locativos de colaboração da plataforma (LEMOS, 2010).

## 5. Considerações Finais

O relatório apresentou o desenvolvimento da Kaya, uma plataforma móvel gamificada que visa a colaboração entre alunos. Foi apresentado desde a fundamentação teórica, entrevistas e questionários até o primeiro protótipo da plataforma. Destaca-se como principal diferencial a disponibilização de uma estrutura de *level design* pré-definida, que permite a proposição de desafios

flexíveis por parte do professor. Esses desafios podem ser registrados pelos alunos por meio do celular de uma forma com a qual estão habituados: captura de fotos e áudios.

Os próximos passos são a validação do protótipo com os possíveis usuários da plataforma (alunos e professores) em uma turma de ensino médio. Após a validação, propõe-se a migração para o framework Flutter a fim de obter uma melhora de desempenho e um ambiente que comporte uma maior quantidade de usuários simultâneos. Futuramente, pretende-se integrar algoritmos de Inteligência Artificial para corrigir desafios de captura e analisar os dados obtidos por meio da plataforma para identificação de tendências e padrões. Dessa forma, pode-se identificar, por exemplo, quais alunos colaboram mais entre si, quanto tempo demoram para cumprir os desafios, ou a relação entre o desempenho nas tarefas da plataforma e o desempenho na disciplina. Espera-se que com as novas funcionalidades, a Kaya se torne um produto utilizado nacionalmente.

## **6. Referências**

ABEELE, V. et al. P-III: A Player-Centered, Iterative, Interdisciplinary and Integrated Framework for Serious Game Design and Development. In: (S. De Wannemacker, S. Vandercruysse, G. Clarebout, Eds.) **SERIOUS GAMES: THE CHALLENGE 2012**, Berlin, Heidelberg. Anais... Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2012.

BATTISTELA, P. E.; VON WANGENHEIM, C. G.; FERNANDES, J. M. Como jogos educacionais são desenvolvidos? Uma revisão sistemática da literatura. In: **ANAIS DO WEI 2014** 2014, Anais... . In: **XXII WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI 2014)**. Porto Alegre: SBC, 2014.

CARNEIRO, N.; DARIN, T.; VIANA, W. Uso de Entrevistas na Avaliação de Jogos Baseados em Localização: Lições e Desafios. In: **ANAIS DO I WORKSHOP SOBRE INTERAÇÃO E PESQUISA DE USUÁRIOS NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS 2019**, Porto Alegre, RS, Brasil. Anais... Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2019. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wiplay/article/view/7840>>

CHARMAZ, K. A construção da teoria fundamentada: guia prático para análise qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CLUA, E.; BITTENCOURT, J. R. Uma nova concepção para a criação de jogos educativos. In: **ANAIS DO SBIE 2004**, Anais... . In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO**. Porto Alegre: SBC, 2004.

COSTA, L. D. O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não têm – 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes. Rio de Janeiro: Editora PUC-RIO, 2010.

DETERDING, S. et al. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification”. In: PROCEEDINGS OF THE 15TH INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE: ENVISIONING FUTURE MEDIA ENVIRONMENTS 2011, New York, NY, USA. **Anais...** New York, NY, USA: ACM, 2011. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2181037.2181040>>

HAREL, I.; PAPERT, S. Constructionism. Westport: Ablex Publishing, 1991.

LE MOS, A. Jogos Móveis Locativos - Cibercultura, espaço urbano e mídia locativa. **Revista USP**, [s. l.], n. 86, p. 54–65, 2010.

MOURA, I.; NOLÊTO, C.; REVOREDO, I. ALCity: Uma Ferramenta de Autoria para o Desenvolvimento de Jogos Moveis Baseados em Localização para Apoiar o Processo de Ensino. In: ANAIS DO XXVIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO 2017, Recife. **Anais...** . In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2017). Recife: SBC, 2017.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012.

PINTO, F. P.; MALFATTI, S. M. Metodologias baseadas no uso de geolocalização e dispositivos móveis para o desenvolvimento de novas práticas educacionais. In: ANAIS DO XV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL 2016, São Paulo. **Anais...** . In: SBGAMES 2016. São Paulo: SBC, 2016.

OLIVEIRA, R. P. et al. Gamificação e Crowdsourcing no Combate Sustentável ao Aedes aegypti. In: ANAIS DO XXVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE 2016) 2016, Uberlândia. **Anais...** . In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (CBIE 2016). Uberlândia: SBC, 2016.

SWEETSER, P.; JOHNSON, D. Player-Centered Game Environments: Assessing Player Opinions, Experiences, and Issues. In: (M. Rauterberg, Ed.) ENTERTAINMENT COMPUTING – ICEC 2004 2004, Berlin, Heidelberg. **Anais...** Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004.

SYKES, J.; FEDEROFF, M. Player-centred Game Design. In: CHI '06 EXTENDED ABSTRACTS ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS 2006, New York, NY, USA. **Anais...** New York, NY, USA: ACM, 2006. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1125451.1125774>>

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2001.