

SISTEMA COLABORATIVO DE EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO ESCOLARES E APOIO AO PROFESSOR

Leticia Woelfer de Oliveira

Prof. Simone Erbs da Costa – Orientadora

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, e na vida das crianças em fase escolar não poderia ser diferente. Embora ainda exista muitas pessoas sem acesso a equipamentos tecnológicos e internet, grande parte da população brasileira (74%) já possui acesso a essas tecnologias (TOKARNIA, 2020). De acordo com Ferreira *et al.* (2019, p. 18), o uso de tecnologia na educação é bem valioso para o aprendizado, desafiando educadores que terão que lidar com alunos mais jovens e que já dominam muito mais a tecnologia. De fato, os alunos tornaram-se cada vez mais autônomos, solucionando problemas de forma independente e buscando informações em um aparelho na palma da mão; enquanto os professores, muitas das vezes, sentem-se despreparados para inserir a tecnologia na sala de aula (FERREIRA *et al.*, 2019).

Com isso, os professores passam a ter que lidar com crianças cada vez mais exigentes e que não se interessam pela forma tradicional que a escola ensina. É necessário ter algo a mais no aprendizado, sem dispensar o papel e caneta é claro, mas sim utilizar tecnologia para entreter os estudantes e fazer um processo de aprendizado mais divertido. A gamificação se encaixa nesse conceito, de acordo com Queiroz *et al.* 2020, sendo uma grande aliada na aprendizagem, trazendo, além de motivação e competição, técnicas de aprendizagem através de jogos (QUEIROZ *et al.*, 2020).

Em outra vertente, mas indo de encontro em construir soluções de forma a estimular a aprendizagem de uma forma colaborativa, estão os Sistemas Colaborativos (SC). Os SCs consistem em seu próprio ciberespaço, isto é, são constituídos em um ambiente compartilhado, no qual as pessoas que o utilizam podem trocar experiências e comunicar-se (COSTA, 2018). Um SC precisa, além de ter uma interface funcional, ser projetado para pessoas e para suprir a necessidade que esse grupo de pessoas tem para utilizá-lo. De acordo com Nicolaci-da-Costa e Pimentel (2012), para desenvolver um sistema é necessário conhecer a área de pessoas tanto quando a área de desenvolvimento e tecnologia.

Diante deste cenário, esse trabalho apresenta a proposta de um sistema colaborativo para professores aplicarem exercícios de fixação para seus alunos, proporcionando uma experiência de aprendizado de forma lúdica. Conjectura-se assim que o professor terá como extrair

estatísticas com base nos resultados das partidas, tendo muito mais controle e clareza de como seus alunos estão fixando o conteúdo passado em sala de aula.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho proposto é disponibilizar um SC para auxiliar o professor na aplicação de exercícios para os seus alunos. Sendo os objetivos específicos:

- a) disponibilizar interface para que professores possam estimular conhecimento por meio de jogos e atividades educativas com base em exercícios matemáticos;
- b) utilizar os conceitos de gamificação, gerando rankings para os jogos e atividades;
- c) promover uma visão simplificada da turma para os professores, disponibilizando os dados e o desempenho de cada aluno;
- d) analisar a experiência e o uso do SC, bem como os resultados que ela irá de trazer por meio do método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg).

2 TRABALHOS CORRELATOS

Nessa seção serão apresentados três trabalhos correlatos com características semelhantes com o trabalho proposto. A subseção 2.1 traz o Math Educator 2.0, um jogo de matemática para alunos do ensino fundamental (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020); a subseção 2.2 aborda o sistema web de atividades matemáticas da empresa IXL (IXL LEARNING, 2020); e a subseção 2.3 traz o Kahoot!, um sistema web para perguntas e respostas de maneira interativa (KAHOOT!, 2020).

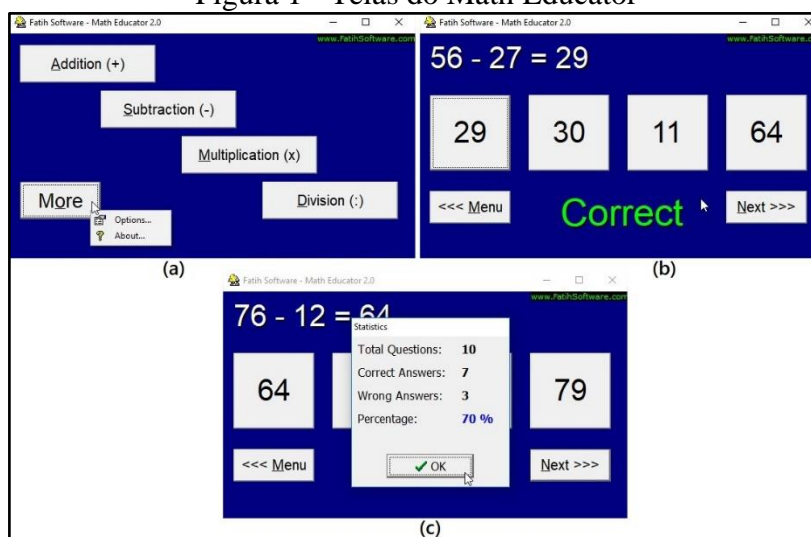
2.1 MATH EDUCATOR 2.0

Math Educator 2.0 (2010) é um sistema criado para ser simples e utilizado como auxílio aos estudos de operações básicas como somar, subtrair, multiplicar e dividir. Math Educator 2.0 procura trabalhar, de forma prática, as dificuldades das crianças em lidar com números e operações. Essa versão do Math Educator 2.0 é um sistema para a concretização de uma aprendizagem eficaz e um auxílio para o ensino do professor. Algumas das características de Math Educator 2.0 (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020) são: resolução de exercícios de matemática, mostra se a resposta estava ou não correta ao final de cada questão, permite escolher o nível de dificuldade, disponível por meio de instalação para desktop, disponível de maneira gratuita para jogar.

A Figura 1 (a) traz a tela do Math Educador 2.0 em execução. Esta é a tela inicial e traz

a seleção das operações matemáticas assim que o sistema é iniciado. Cabe destacar ainda, o botão **More**, que dá acesso a janela de opções e a janela de informações do sistema. O fluxo do Math Educator 2.0 é simples e direto, não permitindo muitas configurações. Após selecionar uma operação, o sistema apresenta os níveis de dificuldade, sendo eles: nível 1, nível 2 e nível 3. Posteriormente, é iniciado o processo contendo uma sequência de 10 questões de acordo com operação e nível escolhidos. A Figura 1 (b) apresenta uma questão de uma partida em andamento, após ser escolhida a operação subtração e o nível de dificuldade 2 (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020). O sistema não disponibiliza informações para que o professor faça uma análise, ele é mais voltado a exercícios rápidos de apoio durante a aula ou em casa. Ao final das 10 questões, o sistema mostra a quantidade de erros e acertos de maneira simples, conforme apresentado na Figura 1 (c) (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020).

Figura 1 - Telas do Math Educator



Fonte: Math Educator (2010).

As funcionalidades do jogo são simples e básicas de entender, sendo basicamente realizar uma operação e revelar se a resposta está certa ou errada. Cabe destacar, que o sistema não possui uma interface atrativa, mas ainda assim ele cumpre com a ideia de realizar exercícios de fixação com os alunos, ou seja, estimula o ensino-aprendizagem. Por conta disso, o sistema é leve, de fácil instalação e utilização, funcionando de maneira rápida e intuitiva e auxiliando crianças de todas as idades do ensino fundamental a estudarem por meio dele (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020).

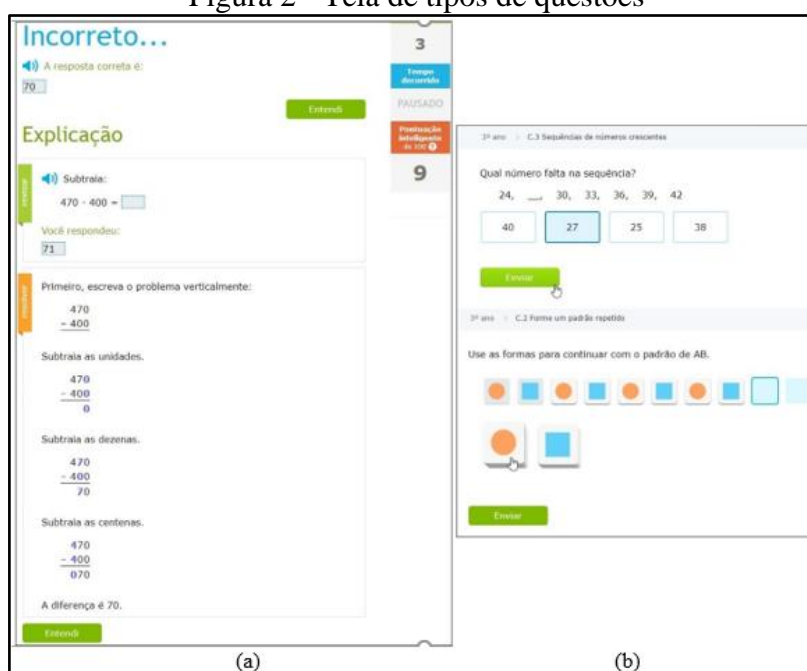
2.2 IXL LEARNING – APRENDIZADO DE IMERÇÃO ADAPTÁVEL

IXL Learning (2020) é uma empresa que possui um sistema web de exercícios matemáticos. Ela é uma plataforma paga, que oferece de maneira gratuita dez exercícios por

dia. O sistema é destinado para os pais e responsáveis que desejam que a criança tenha um cronograma de atividades escolares extras, visando aprimorar os estudos de matemática. Algumas das características do sistema são: resolução de exercícios matemáticos, níveis de dificuldade de acordo com o período escolar do aluno, disponível em plataforma web, Android e iOS, plataforma com versão completa paga, versão gratuita com limite diário, interface simples e atrativa, apresenta explicação quando uma questão é respondida errada, disponibiliza relatórios para acompanhar o progresso do aluno (IXL LEARNING, 2020).

A plataforma IXL tem as atividades separadas pelo período que o aluno está estudando na escola, abrangendo da pré-escola até o sexto ano, as questões são elaboradas de acordo com o que é necessário aprender em cada uma dessas etapas. Na tela de seleção de atividades, a plataforma exibe em cada categoria alguns tipos de atividades que serão encontradas após a seleção (IXL LEARNING, 2020). IXL Learning (2020) possui questões variadas, o tipo mais comum são as que a resposta precisa ser digitada após a resolução de um cálculo, outro tipo são questões de arrastar componentes ou até relacionar colunas. Questões que precisam da resposta por extenso não são disponibilizadas pelo sistema, pois a correção aconteceria de forma precisa, podendo o aluno errar porque não escreveu exatamente como o sistema esperava encontrar. Na Figura 2 (a) é apresentado um exemplo de uma questão que foi respondida errada e o sistema apresentou o passo a passo de como resolver corretamente. Já a Figura 2 (b) é possível ver dois tipos de questões, na qual a primeira questão apresentada é de múltipla escolha e a segunda questão é referente arrastar componentes (IXL LEARNING, 2020).

Figura 2 - Tela de tipos de questões



Fonte: adaptada de IXL Learning (2020).

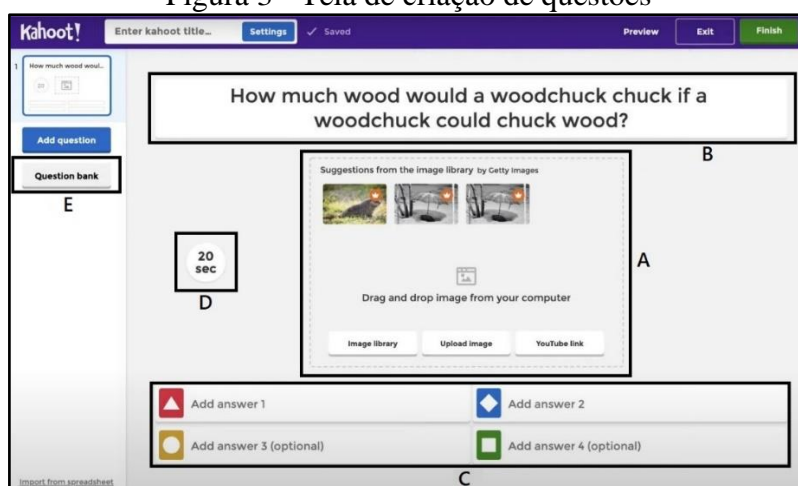
IXL Learning (2020) disponibiliza informações referentes as questões respondidas, gerando estatísticas e relatórios, permitindo que o responsável analise a desenvoltura da criança. IXL Learning (2020) também conta com um sistema de prêmios para o aluno, despertando o interesse do aluno em realizar as atividades para ganhar os prêmios de acordo com os níveis alcançados. Ao acertar uma questão, IXL Learning (2020) mostra um aviso de acerto e segue para a próxima questão, mas quando a resposta é respondida errada, é apresentada a explicação de como fazer corretamente, estimulando o aprendizado e entendendo o passo a passo correto para a solução da questão (IXL LEARNING, 2020).

2.3 KAHOOT!

O Kahoot! é um sistema web que possibilita a criação de questionários e jogos de pergunta e resposta, sendo muito utilizado em sala de aula devido a funcionalidade multi jogador e competitiva. Kahoot! (2020) possui um plano básico, que é gratuito, uma versão Pro e outra Premium, sendo essas versões pagas. Na versão básica já fica disponível opções para montagem de partidas, porém o acesso a relatórios para análise de desempenho ficam disponíveis apenas na versão Pro ou superior. Algumas características do Kahoot! (2020) são: partidas configuráveis de perguntas e respostas, modo competitivo: acumula pontos ao acertar e responder mais rápido; disponível em plataforma web, Android e iOS; versão gratuita e versão paga com mais recursos; depende do cadastro de questões para funcionar, a plataforma não gera questões.

A Figura 3 traz a tela de criação de questão, na qual é possível realizar as configurações disponíveis: imagem (letra A), texto (letra B), alternativas (letra C) e tempo para responder (letra D). É possível também adicionar uma questão que já foi criada em outro formulário (letra E), buscando-a do banco de questões salvas.

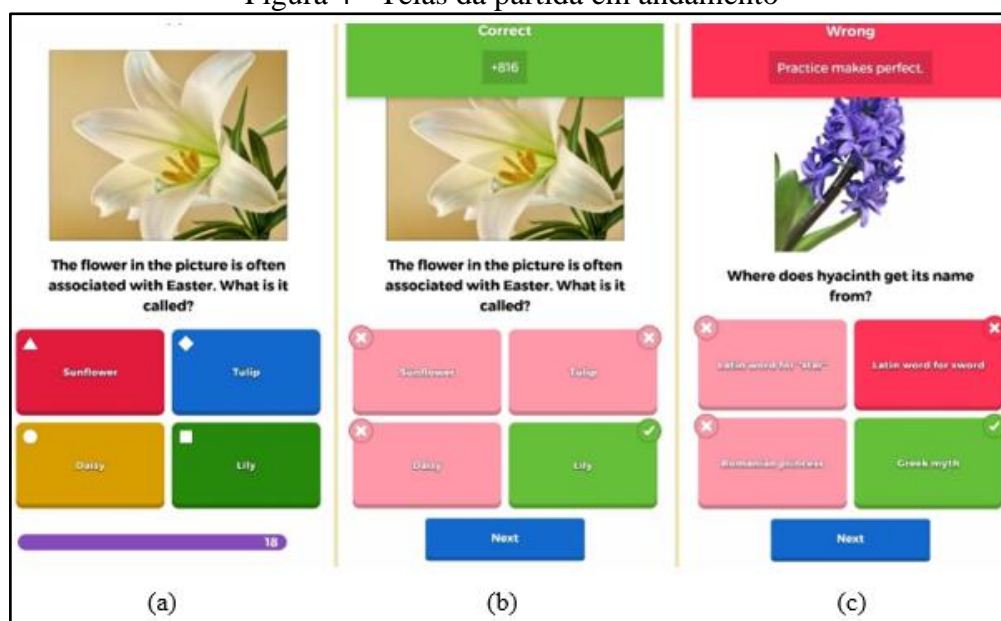
Figura 3 - Tela de criação de questões



Fonte: adaptada de Kahoot! (2020).

Kahoot! (2020) permite que um usuário crie uma partida e compartilhe o código PIN com outras pessoas para que elas possam acessar a partida. O professor inicia a partida assim que todos os alunos tiverem se conectado. Referente a sala de aula, as questões são projetadas pelo professor e os alunos respondem conectados por meio dos seus dispositivos. A Figura 4 traz a tela referente a apresentação de uma questão no jogo (Figura 4 (a)). Após todos terem respondido à questão ou o tempo do jogo ter acabado, o jogo mostra a resposta correta e exibe se o jogador respondeu corretamente (Figura 4 (b)) ou não (Figura 4 (c)).

Figura 4 - Telas da partida em andamento



Fonte: adaptada de Kahoot! (2020).

3 PROPOSTA DO SISTEMA

Nessa seção serão descritas as justificativas para o desenvolvimento do trabalho proposto (subseção 3.1), também serão descritos os requisitos funcionais e não funcionais (subseção 3.2), e para finalizar será descrito a metodologia e planejamento do cronograma para o desenvolvimento do trabalho (subseção 3.3).

3.1 JUSTIFICATIVA

Nas seções 1 e 2 foram evidenciados a relevância do trabalho proposto. No Quadro 1 é apresentado um comparativo entre os trabalhos correlatos, de modo que as linhas representam as características e as colunas os trabalhos correlatos, em relação a relevância do tema proposto. Conforme demonstrado no Quadro 1, em termos de acessibilidade, IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020) estão disponíveis para plataformas web, iOS e Android, enquanto Informer Technologies (2020) encontra-se disponível apenas para desktop, como um sistema instalado.

IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020) são mais flexíveis, podendo ser acessados de diferentes formas, diferentemente do Math Educator (2020) que tem uma proposta mais simplificada.

Quadro 1 - Comparativo entre os trabalhos correlatos

Características	Correlatos	Informer Technologies (2020)	IXL Learning (2020)	Kahoot! (2020)
Plataforma		Desktop	Web / iOS / Android	Web / iOS / Android
Resolução de exercícios de múltipla escolha.		✓	✓	✓
Exercícios para multijogadores em equipes.		X	X	✓
Fornecer relatório das respostas para análise e acompanhamento.		X	✓	✓
Exibe a resposta correta ao final de cada questão.		X	X	✓
Mostra se a resposta estava ou não correta ao final de cada questão.		✓	✓	✓
Permite escolher o nível de dificuldade.		✓	✓	X
Disponível de maneira gratuita para jogar.		✓	✓	✓

Fonte: elaborado pela autora.

Uma característica comum entre IXL Learning (2020), Informer Technologies (2020) e Kahoot! (2020) é o foco em resolução de questões de múltipla escolha, mesmo de maneiras diferentes, os três sistemas têm isso como objetivo principal. Kahoot! (2020) se destaca por possuir uma dinâmica diferenciada, além de questionários que podem ser respondidos de individualmente, o foco principal dele é proporcionar partidas com vários jogadores. Informer Technologies (2020) e IXL Learning (2020) tem o foco maior em resolução de questões individual e não competitiva.

IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020), em suas versões pagas, oferecem relatórios para acompanhamento e análise das questões respondidas, enquanto Informer Technologies (2020) é mais simplificado nesse aspecto. IXL Learning (2020), Informer Technologies (2020) e Kahoot! (2020) possuem uma característica de mostrar se a questão foi respondida corretamente ou não. Kahoot! (2020) mostra a resposta após o tempo para responder à questão ser atingido, mesmo se ela não tiver sido respondida. Em relação aos níveis de dificuldade das questões, Informer Technologies (2020) e IXL Learning (2020) possuem opção de selecionar a dificuldade, enquanto Kahoot! (2020) depende de o professor cadastrar as questões, a dificuldade será definida por meio disso. Os três sistemas podem ser utilizados de maneira gratuita, porém IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020) são limitados, pois possuem versões pagas com mais funcionalidades.

Tendo em vista os três trabalhos correlatos apresentado acima, a proposta atual apresenta paridade com todos eles. O sistema proposto tem como objetivo auxiliar o professor em sala de

aula, centralizando as informações de aprendizagem dos alunos, trazendo mais facilidade e confiabilidade na visão do desempenho nos exercícios de fixação. Além disso, busca melhorar a comunicação, a colaboração na geração dos dados, verificação de relatórios e melhoras nas práticas pedagógicas. Disponibiliza ainda diferentes visões dentro do sistema para que então, cada usuário possa ter acessos as informações que lhe são relevantes.

Com base nessas características, tal como foi apresentado no Quadro 1, é possível notar que o trabalho proposto tem relevância para professores de ensino fundamental, proporcionando uma melhor forma de Coordenação, Cooperação e Comunicação das atividades realizadas. O sistema proporciona uma visão geral das atividades realizadas pelo aluno, bem como seu desempenho. Além disso, ele oferece auxílio, para que os professores identifiquem pontos fortes e fracos em seus alunos, assim facilitando que melhores estratégias de ensino sejam aplicadas em sala de aula.

A proposta trará como contribuição acadêmica a construção de um sistema gamificado construído de forma colaborativa, com base no Modelo 3C de Colaboração (M3C) e do método RURUCAg. Eles serão utilizados para modelar a relação entre os requisitos do sistema com as práticas consolidadas do design de interface, como as heurísticas de Nielsen; bem como avaliar a usabilidade e a experiência de usuário em sistemas computacionais. Como contribuição tecnológica, destaca-se o desenvolvimento de um sistema web responsivo que tem como objetivo auxiliar professores em sala de aula com exercícios de fixação e acompanhamento do desempenho dos alunos. Como contribuição social a proposta trará a interação entre alunos através da gamificação e colaboração, praticando a habilidade de comunicação das crianças, proporcionando um momento fora do comum em sala de aula. Utilizando o sistema para passar exercícios aos alunos, consequentemente terá uma redução de gastos com papel e impressões, que irá poupar custos e geração de resíduos.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta subseção serão abordados os principais Requisitos Funcionais (RF), assim como os principais Requisitos Não Funcionais (RNF), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Principais Requisitos Funcionais e Não Funcionais

O sistema deverá:	Tipo
permitir ao usuário manter um cadastro de professor/organizador (Create, Read, Update and Delete – CRUD).	RF
permitir ao usuário do tipo coordenador manter um cadastro de aluno (CRUD).	RF
permitir ao usuário realizar login no sistema.	RF
permitir ao usuário manter um cadastro de turmas/grupos (CRUD).	RF
permitir que o professor (Coordenador) configure uma sala e controle a partida a ser jogada (coordenação).	RF
permitir que os alunos entrem em uma sala para jogar a partida (Cooperação).	RF
permitir que os alunos publiquem o resultado do jogo em rede social (Comunicação).	RF
permitir ao usuário do tipo coordenador gerencie relatórios com estatísticas da partida para que o professor acesse e acompanhe o desempenho dos jogadores (Cooperação).	RF
manter os dados em um banco de dados relacional (postgreSQL).	RNF
ser desenvolvido de forma web e responsivo, para acessar pelo navegador.	RNF
ser desenvolvido utilizando <i>framework</i> React no <i>front-end</i> .	RNF
ser desenvolvido utilizando a plataforma Java na parte do <i>back-end</i> .	RNF
utilizar o Método RURUCaG para modelar os requisitos do sistema com as heurísticas de Nielsen.	RNF
utilizar o Método RURUCaG para avaliar a usabilidade e a experiência de uso do sistema.	RNF

Fonte: elaborado pelo autor.

3.3 METODOLOGIA

A metodologia desta proposta está elaborada em seis etapas e composta pelos instrumentos metodológicos contidos no Quadro 3, juntamente com os períodos relacionados.

Quadro 3 - Cronograma com as etapas e metodologias

Etapas	Quinzenas		2021									
			fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Levantamento bibliográfico: realizar uma revisão mais elaborada sobre os assuntos abordados na revisão bibliográfica e trabalhos correlatos.												
Refinamento dos requisitos: reavaliar os requisitos com base nas necessidades observadas durante a revisão bibliográfica, se for necessário, especificar as alterações.												
Especificação e análise: formalizar as estruturas e funcionalidades de ferramenta através do uso de diagramas (como os de caso de uso, classe, atividade, componentes, deploy e afins) da Unified Modeling Language (UML), utilizando a ferramenta StarUML.												
Implementação: implementar a ferramenta proposta, utilizando a linguagem de programação Java, o framework React, os ambientes de desenvolvimento Visual Studio Code e Eclipse e o banco de dados PostgreSQL.												
Teste e validação: elaborar testes para avaliar se a aplicação está atendendo todos os requisitos de forma correta, assim como se atende aos objetivos do trabalho. Validar a usabilidade da solução pelo Método RURUCaG.												

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão abordados os assuntos principais que irão servir como base para a construção desse trabalho, sendo apresentados da seguinte forma: a subseção 4.1 aborda a educação e gamificação, um jogo educacional como ferramenta de aprendizado; a subseção 4.2 traz a colaboração e os benefícios de um sistema colaborativo; e, por fim, a subseção 4.3 aborda a experiência do uso de tecnologia para pessoas, com foco maior nas crianças.

4.1 A EDUCAÇÃO E A GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO

De acordo com Queiroz *et al.* (2020), o modo de funcionamento dos games é semelhante ao modo que a nova geração aprende. A gamificação faz o uso da estética e mecânica dos jogos para envolver pessoas, promover a aprendizagem, motivar a ação e resolver problemas. Desta forma, acredita-se que a informática aplicada aos processos educacionais pode oferecer um caminho de mudança para a velha escola, não de uma forma que irá solucionar todas as dificuldades, mas como mais uma ferramenta a serviço dos professores (QUEIROZ *et al.*, 2020). Queiroz *et al.* (2020) complementa que, é importante que o professor consiga ter um pensamento como o de um game designer, para que haja transição de pensamento orientado a jogos, e não só se basear em contagem de pontos, entrega de medalhas ou criação de placares, para de fato promover a aprendizagem.

4.2 USABILIDADE E TECNOLOGIA

De acordo com Cybis, Betiol e Faust (2016), o conceito de usabilidade está fortemente ligado aos seguintes atributos: facilidade e memorização de como utilizar o sistema, de tratar os erros, da eficiência no uso do sistema e da satisfação do usuário. Neste contexto, Nielsen apresentou 10 heurísticas de usabilidade, que podem ser adaptadas para que atendam diferentes domínios de sistemas. Neste sentido, está o método RURUCAg de Costa (2018), que faz uso destas heurísticas para modelar a relação dos requisitos do sistema com as questões de usabilidade e experiência de usuário. Além das heurísticas, o método de Costa (2018) também sugere que o sistema seja construído relacionando os requisitos do sistema com cada um dos pilares do M3C.

4.3 SISTEMAS COLABORATIVOS

Sistemas colaborativos (SCs) podem ser definidos como sistemas computacionais que promovem a interação social para um grupo de pessoas que tem um objetivo em comum, fornecendo uma interface em um ambiente compartilhado para estabelecer formas de trabalho

em grupo (NICOLACI-DA-COSTA; PIMENTEL, 2012). A base de um SC vem da Colaboração, que pode ser fundamentada pelo Modelo 3C de colaboração (M3C). O M3C é constituído pelos pilares da Comunicação, Coordenação e Cooperação (PIMENTEL *et al.*, 2006), formando cada um dos três C's do M3C (COSTA, 2018).

REFERÊNCIAS

COSTA, Ivasilson. **Novas Tecnologias: Desafios E Perspectivas Na Educação**. Ed. 1. Editora Clube dos Autores, p. 28-45, 2011.

COSTA, Simone Erbs da. **iLibras como facilitador na comunicação efetiva do surdo: uma ferramenta colaborativa Móvel**. 2018. 260 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Computação Aplicada) – Centro de Ciências Tecnológicas, UDESC, Santa Catarina, Joinville.

FERREIRA, Adriana Abujanra et al. **Tecnologias Educacionais: Aplicações e Possibilidades**. Ed. 1. Editora Appris Ltda, p. 17-20, 2019.

INFORMER TECHNOLOGIES, Inc. **Math Educator 2.0**. [2020]. Disponível em: <https://math-educator.software.informer.com>. Acesso em: 13 abr. 2020.

IXL LEARNING. **IXL Learning**. California, [2020]. Disponível em: <https://br.ixl.com>. Acesso em: 10 abr. 2020.

KAHOOT!. **Kahoot!**. Noruega, [2020]. Disponível em: <https://kahoot.com>. Acesso em: 12 abr. 2020.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, p. 40, 2010.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria; PIMENTEL, Mariano. **Capítulo 1 – Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, p. 03-15, 2012.

PIMENTEL, Mariano *et al.* Modelo 3C de Colaboração para o desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. In: III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (IIISBSC). **Anais III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**. Rio Grande do Norte, 2006. P. 58-67.

QUEIROZ, Alan da Costa *et al.* **Ludicidade, Jogos Digitais e Gamificação na Aprendizagem**. Ed. 1. Penso Editora, 2020.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. Ed. 3. Novatec Editora, p. 9-76, 2016.

TOKARNIA, Mariana. **Um em cada 4 brasileiros não tem acesso à internet**. Rio de Janeiro, [2020]. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-04/um-em-cada-quatro-brasileiros-nao-tem-acesso-internet>. Acesso em: 5 out. 2020.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):
--

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO (PRÉ-PROJETO) – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): Letícia Woelfer de Oliveira

Avaliador(a): Alexander Roberto Valdameri

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?	X		
	O problema está claramente formulado?	X		
	1. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?	X		
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?	X		
	2. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?	X		
	3. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?	X		
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?	X		
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?	X		
	4. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?	X		
	5. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	X		
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?	X		
	6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?	X		
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?	X		
ASPECTOS METODOLÓGICOS	7. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?	X		
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	X		

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

SISTEMA COLABORATIVO DE EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO ESCOLARES E APOIO AO PROFESSOR

Leticia Woelfer de Oliveira
Prof. Simone Erbs da Costa – Orientadora

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia está cada vez mais presente no nosso dia a dia, e na vida das crianças em fase escolar não poderia ser diferente. Embora ainda exista muitas pessoas sem acesso a equipamentos tecnológicos e internet, grande parte da população brasileira (74%) já possui acesso a essas tecnologias (TOKARNIA, 2020). De acordo com Ferreira *et al.* (2019, p. 18), o uso de tecnologia na educação é bem valioso para o aprendizado, desafiando educadores que terão que lidar com alunos mais jovens e que já **dominam muito mais a tecnologia**. De fato, os alunos tornaram-se cada vez mais autônomos, solucionando problemas de forma independente e buscando informações em um aparelho na palma da mão; enquanto os professores, muitas das vezes, sentem-se despreparados para inserir a tecnologia na sala de aula (FERREIRA *et al.*, 2019).

Com isso, os professores passam a ter que lidar com crianças cada vez mais exigentes e que não se interessam pela forma tradicional que a escola ensina. É necessário ter algo a mais no aprendizado, sem dispensar o papel **e caneta é claro**, mas sim utilizar tecnologia para entreter os estudantes e fazer um processo de aprendizado mais divertido. A gamificação se encaixa nesse conceito, **de acordo com Queiroz *et al.* 2020**, sendo uma grande aliada na aprendizagem, trazendo, além de motivação e competição, técnicas de aprendizagem através de jogos (QUEIROZ *et al.*, 2020).

Em outra vertente, mas indo de encontro em construir soluções de forma a estimular a aprendizagem de uma forma colaborativa, estão os Sistemas Colaborativos (SC). Os SCs consistem em seu próprio ciberespaço, isto é, são constituídos em um ambiente compartilhado, no qual as pessoas que o utilizam podem trocar experiências e comunicar-se (COSTA, 2018). Um SC precisa, além de ter uma interface funcional, ser projetado para pessoas e **para** suprir a necessidade que esse grupo de pessoas tem para utilizá-lo. De acordo com Nicolaci-da-Costa e Pimentel (2012), para desenvolver um sistema é necessário conhecer a **área de pessoas** tanto quando a área de desenvolvimento e tecnologia.

Diante deste cenário, esse trabalho apresenta a proposta de um sistema colaborativo para professores aplicarem exercícios de fixação para seus alunos, proporcionando uma experiência de aprendizado de forma lúdica. Conjectura-se assim que o professor terá como extrair

Comentado [AS1]: Do que quem?

Comentado [AS2]: Utilize linguagem formal

Comentado [AS3]: Não é necessário referenciar o autor 2x na mesma frase.

Comentado [AS4]: Falta conclusão nesta frase.

Comentado [AS5]: ????

estatísticas com base nos resultados das partidas, tendo muito mais controle e clareza de como seus alunos estão fixando o conteúdo passado em sala de aula.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho proposto é disponibilizar um SC para auxiliar o professor na aplicação de exercícios para os seus alunos. Sendo os objetivos específicos:

- disponibilizar interface para que professores possam estimular conhecimento por meio de jogos e atividades educativas com base em exercícios matemáticos;
- utilizar os conceitos de gamificação, gerando rankings para os jogos e atividades;
- promover uma visão simplificada da turma para os professores, disponibilizando os dados e o desempenho de cada aluno;
- analisar a experiência e o uso do SC, bem como os resultados que ela irá de trazer por meio do método Relationship of M3C with User Requirements and Usability and Communicability Assessment in groupware (RURUCAg).

2 TRABALHOS CORRELATOS

Nessa seção serão apresentados três trabalhos correlatos com características semelhantes com o trabalho proposto. A subseção 2.1 traz o Math Educator 2.0, um jogo de matemática para alunos do ensino fundamental (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020); a subseção 2.2 aborda o sistema web de atividades matemáticas da empresa IXL (IXL LEARNING, 2020); e a subseção 2.3 traz o Kahoot!, um sistema web para perguntas e respostas de maneira interativa (KAHOOT!, 2020).

2.1 MATH EDUCATOR 2.0

Math Educator 2.0 (2010) é um sistema criado para ser simples e utilizado como auxílio aos estudos de operações básicas como somar, subtrair, multiplicar e dividir. Math Educator 2.0 procura trabalhar, de forma prática, as dificuldades das crianças em lidar com números e operações. Essa versão do Math Educator 2.0 é um sistema para a concretização de uma aprendizagem eficaz e um auxílio para o ensino do professor. Algumas das características de Math Educator 2.0 (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020) são: resolução de exercícios de matemática, mostra se a resposta estava ou não correta ao final de cada questão, permite escolher o nível de dificuldade, disponível por meio de instalação para desktop, disponível de maneira gratuita para jogar.

A Figura 1 (a) traz a tela do Math Educator 2.0 em execução. Esta é a tela inicial e

Comentado [AS6]: Que ferramentas foram utilizadas para desenvolver o software?

Formatado: Realce

Comentado [AS7]: Não é necessário repetir em toda frase. Basta 1 vez.

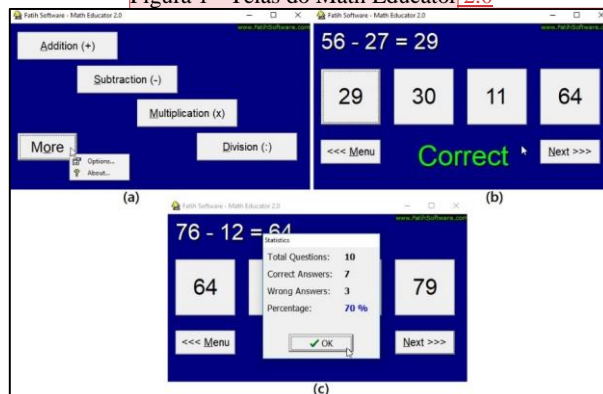
Formatado: Realce

Formatado: Realce

Comentado [AS8]: Reformular frase.

traz-apresenta a seleção das operações matemáticas assim que o sistema é iniciado. Cabe destacar ainda, o botão **More**, que dá acesso a janela de opções e a janela de informações do sistema. O fluxo do Math Educator 2.0 é simples e direto, não permitindo muitas configurações. Após selecionar uma operação, o sistema apresenta os níveis de dificuldade, sendo eles: nível 1, nível 2 e nível 3. Posteriormente, é iniciado o processo contendo uma sequência de 10 questões de acordo com operação e nível escolhidos. A Figura 1 (b) apresenta uma questão de uma partida em andamento, após ser escolhida a operação subtração e o nível de dificuldade 2 (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020). O sistema não disponibiliza informações para que o professor faça uma análise, ele é mais voltado a exercícios rápidos de apoio durante a aula ou em casa. Ao final das 10 questões, o sistema mostra a quantidade de erros e acertos de maneira simples, conforme apresentado na Figura 1 (c) (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020).

Figura 1 - Telas do Math Educator 2.0



Fonte: Math Educator (2010).

As funcionalidades do jogo são simples e básicas de entender, sendo basicamente realizar uma operação e revelar se a resposta está certa ou errada. Cabe destacar, que o sistema não possui uma interface atrativa, mas ainda assim ele cumpre com a ideia de realizar exercícios de fixação com os alunos, ou seja, estimula o ensino-aprendizagem. Por conta disso, o sistema é leve, de fácil instalação e utilização, funcionando de maneira rápida e intuitiva e auxiliando crianças de todas as idades do ensino fundamental a estudarem por meio dele (INFORMER TECHNOLOGIES, 2020).

Comentado [AS9]: Nomes de pacotes, classes, entidades, atributos, métodos ou diálogos de interface devem ser escritos em fonte courier (tem o estilo). Rever todos no texto.

Comentado [AS10]: Coloque o recurso de referência cruzada para figura/quadro/tabela. Faça isso em todo o texto.

Comentado [AS11]: - Tem estilo para legenda. Verifique todos do seu texto. Estão todos sem estilo.

2.2 IXL LEARNING – APRENDIZADO DE IMERÇÃO ADAPTÁVEL

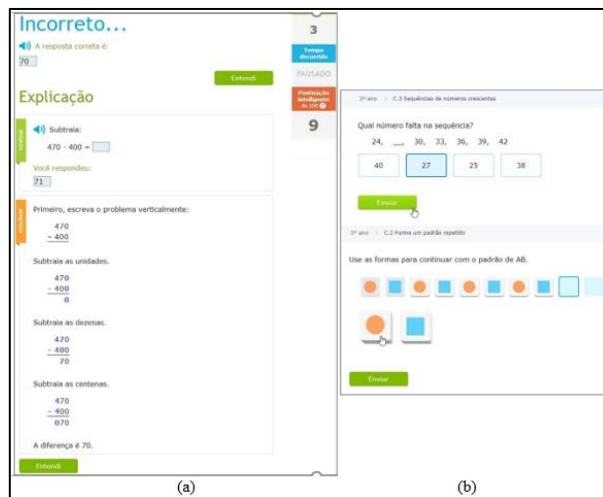
IXL Learning (2020) é uma empresa que possui um sistema web de exercícios matemáticos. Ela é uma plataforma paga, que oferece de maneira gratuita dez exercícios por dia. O sistema é destinado para os pais e responsáveis que desejam que a criança tenha um cronograma de atividades escolares extras, visando aprimorar os estudos de matemática. Algumas das características do sistema são: resolução de exercícios matemáticos, níveis de dificuldade de acordo com o período escolar do aluno, disponível em plataforma web, Android e iOS, plataforma com versão completa paga, versão gratuita com limite diário, interface simples e atrativa, apresenta explicação quando uma questão é respondida errada, disponibiliza relatórios para acompanhar o progresso do aluno (IXL LEARNING, 2020).

A plataforma IXL tem as atividades separadas pelo período que o aluno está estudando na escola, abrangendo da pré-escola até o sexto ano, as questões são elaboradas de acordo com o que é necessário aprender em cada uma dessas etapas. Na tela de seleção de atividades, a plataforma exibe em cada categoria alguns tipos de atividades que serão encontradas após a seleção (IXL LEARNING, 2020). IXL Learning (2020) possui questões variadas, o tipo mais comum são as que a resposta precisa ser digitada após a resolução de um cálculo, outro tipo são questões de arrastar componentes ou até relacionar colunas. Questões que precisam da resposta por extenso não são disponibilizadas pelo sistema, pois a correção aconteceria de forma precisa, podendo o aluno errar porque não escreveu exatamente como o sistema esperava encontrar. Na Figura 2 (a) é apresentado um exemplo de uma questão que foi respondida errada e o sistema apresentou o passo a passo de como resolver corretamente. Já a Figura 2 (b) é possível ver dois tipos de questões, na qual a primeira questão apresentada é de múltipla escolha e a segunda questão é referente arrastar componentes (IXL LEARNING, 2020).

Figura 2 - Tela de tipos de questões

Comentado [AS12]: Que ferramentas foram utilizadas para desenvolver o software?

Comentado [AS13]: Coloca legenda e figuras juntas



Fonte: adaptada de IXL Learning (2020).

IXL Learning (2020) disponibiliza informações referentes às questões respondidas, gerando estatísticas e relatórios, permitindo que o responsável analise a desenvoltura da criança. IXL Learning (2020) também conta com um sistema de prêmios para o aluno, despertando o interesse do aluno em realizar as atividades para ganhar os prêmios de acordo com os níveis alcançados. Ao acertar uma questão, IXL Learning (2020) mostra um aviso de acerto e segue para a próxima questão, mas quando a resposta é respondida errada, é apresentada a explicação de como fazer corretamente, estimulando o aprendizado e entendendo o passo a passo correto para a solução da questão (IXL LEARNING, 2020).

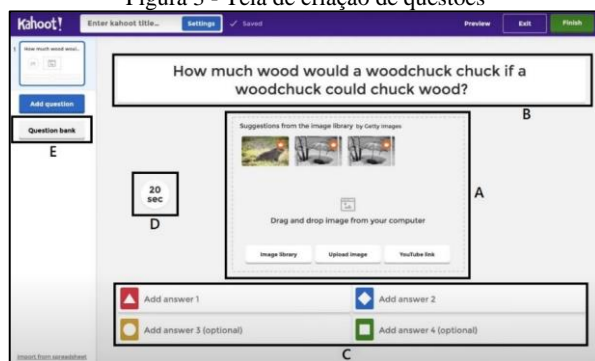
2.3 KAHOOT!

O Kahoot! é um sistema web que possibilita a criação de questionários e jogos de pergunta e resposta, sendo muito utilizado em sala de aula devido a funcionalidade multi jogador e competitiva. Kahoot! (2020) possui um plano básico, que é gratuito, uma versão Pro e outra Premium, sendo essas versões pagas. Na versão básica já fica disponível opções para montagem de partidas, porém o acesso a relatórios para análise de desempenho ficam disponíveis apenas na versão Pro ou superior. Algumas características do Kahoot! (2020) são: partidas configuráveis de perguntas e respostas, modo competitivo: acumula pontos ao acertar e responder mais rápido; disponível em plataforma web, Android e iOS; versão gratuita e versão paga com mais recursos; depende do cadastro de questões para funcionar, a plataforma não gera questões.

Comentado [AS14]: Que ferramentas foram utilizadas para desenvolver o sistema?

A Figura 3 traz a tela de criação de questão, na qual é possível realizar as configurações disponíveis: imagem (letra A), texto (letra B), alternativas (letra C) e tempo para responder (letra D). É possível também adicionar uma questão que já foi criada em outro formulário (letra E), buscando-a do banco de questões salvas.

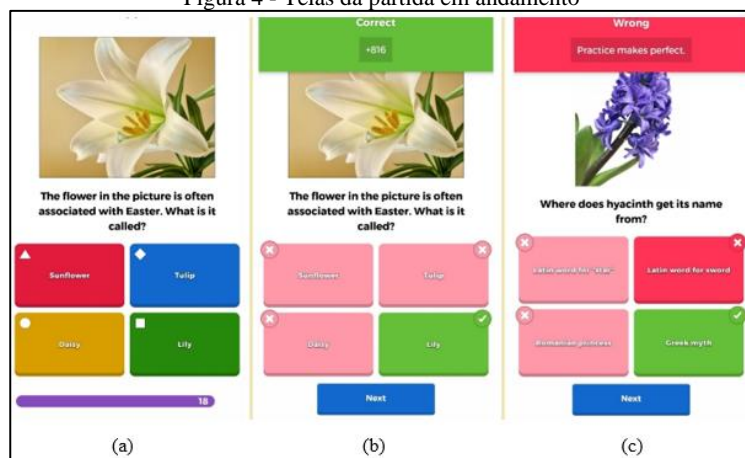
Figura 3 - Tela de criação de questões



Fonte: adaptada de Kahoot! (2020).

Kahoot! (2020) permite que um usuário crie uma partida e compartilhe o código PIN com outras pessoas para que elas possam acessar a partida. O professor inicia a partida assim que todos os alunos tiverem se conectado. Referente a sala de aula, as questões são projetadas pelo professor e os alunos respondem conectados por meio dos seus dispositivos. A Figura 4 traz a tela referente a apresentação de uma questão no jogo (Figura 4 (a)). Após todos terem respondido à questão ou o tempo do jogo ter acabado, o jogo mostra a resposta correta e exibe se o jogador respondeu corretamente (Figura 4 (b)) ou não (Figura 4 (c)).

Figura 4 - Telas da partida em andamento



Fonte: adaptada de Kahoot! (2020).

3 PROPOSTA DO SISTEMA

Nessa seção serão descritas as justificativas para o desenvolvimento do trabalho proposto (subseção 3.1). Também serão descritos os requisitos funcionais e não funcionais (subseção 3.2), e para finalizar será descrito a metodologia e planejamento do cronograma para o desenvolvimento do trabalho (subseção 3.3).

3.1 JUSTIFICATIVA

Nas seções 1 e 2 foram evidenciados a relevância do trabalho proposto. No Quadro 1 é apresentado um comparativo entre os trabalhos correlatos, de modo que as linhas representam as características e as colunas os trabalhos correlatos, em relação a relevância do tema proposto. Conforme demonstrado no Quadro 1, em termos de acessibilidade, IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020) estão disponíveis para plataformas web, iOS e Android, enquanto Informer Technologies (2020) encontra-se disponível apenas para desktop, como um sistema instalado. IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020) são mais flexíveis, podendo ser acessados de diferentes formas, diferentemente do Math Educator (2020) que tem uma proposta mais simplificada.

Quadro 1 - Comparativo entre os trabalhos correlatos

Características \ Correlatos	Informer Technologies (2020)	IXL Learning (2020)	Kahoot! (2020)
Plataforma	Desktop	Web / iOS / Android	Web / iOS / Android
Resolução de exercícios de múltipla escolha.	✓	✓	✓
Exercícios para multijogadores em equipes.	X	X	✓
Fornecer relatório das respostas para análise e acompanhamento.	X	✓	✓
Exibe a resposta correta ao final de cada questão.	X	X	✓
Mostra se a resposta estava ou não correta ao final de cada questão.	✓	✓	✓
Permite escolher o nível de dificuldade.	✓	✓	X
Disponível de maneira gratuita para jogar.	✓	✓	✓

Fonte: elaborado pela autora.

Uma característica comum entre IXL Learning (2020), Informer Technologies (2020) e Kahoot! (2020) é o foco em resolução de questões de múltipla escolha, mesmo de maneiras diferentes, os três sistemas têm isso como objetivo principal. Kahoot! (2020) se destaca por possuir uma dinâmica diferenciada, além de questionários que podem ser respondidos de individualmente, o foco principal dele é proporcionar partidas com vários jogadores. Informer Technologies (2020) e IXL Learning (2020) tem o foco maior em resolução de questões individual e não competitiva.

Comentado [AS15]: Quais?

Comentado [AS16]: Remover ponto das frases.

Comentado [AS17]: Frase longa. Rever.

IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020), em suas versões pagas, oferecem relatórios para acompanhamento e análise das questões respondidas, enquanto Informer Technologies (2020) é mais simplificado nesse aspecto. IXL Learning (2020), Informer Technologies (2020) e Kahoot! (2020) possuem uma característica de mostrar se a questão foi respondida corretamente ou não. Kahoot! (2020) mostra a resposta após o tempo para responder à questão ser atingido, mesmo se ela não tiver sido respondida. Em relação aos níveis de dificuldade das questões, Informer Technologies (2020) e IXL Learning (2020) possuem opção de selecionar a dificuldade, enquanto Kahoot! (2020) depende de o professor cadastrar as questões, na qual a dificuldade será definida por meio disso. Os três sistemas podem ser utilizados de maneira gratuita, porém IXL Learning (2020) e Kahoot! (2020) são limitados, pois possuem versões pagas com mais funcionalidades.

Tendo em vista os três trabalhos correlatos apresentados acima, a proposta atual apresenta paridade com todos eles. O sistema proposto tem como objetivo auxiliar o professor em sala de aula, centralizando as informações de aprendizagem dos alunos, trazendo mais facilidade e confiabilidade na visão do desempenho nos exercícios de fixação. Além disso, busca melhorar a comunicação, a colaboração na geração dos dados, verificação de relatórios e melhoras nas práticas pedagógicas. Disponibiliza ainda diferentes visões dentro do sistema para que então, cada usuário possa ter acessos as informações que lhe são relevantes.

Com base nessas características, tal como foi apresentado no Quadro 1, é possível notar que o trabalho proposto tem relevância para professores de ensino fundamental, proporcionando uma melhor forma de Coordenação, Cooperação e Comunicação das atividades realizadas. O sistema proporciona uma visão geral das atividades realizadas pelo aluno, bem como seu desempenho. Além disso, ele oferece auxílio, para que os professores identifiquem pontos fortes e fracos em seus alunos, assim facilitando que melhores estratégias de ensino sejam aplicadas em sala de aula.

A proposta trará como contribuição acadêmica a construção de um sistema gamificado construído de forma colaborativa, com base no Modelo 3C de Colaboração (M3C) e do método RURUCAg. Eles serão utilizados para modelar a relação entre os requisitos do sistema com as práticas consolidadas do design de interface, como as heurísticas de Nielsen; bem como avaliar a usabilidade e a experiência de usuário em sistemas computacionais. Como contribuição tecnológica, destaca-se o desenvolvimento de um sistema web responsivo que tem como objetivo auxiliar professores em sala de aula com exercícios de fixação e acompanhamento do desempenho dos alunos. Como contribuição social a proposta trará a interação entre alunos através da gamificação e colaboração, praticando a habilidade de comunicação das crianças,

Comentado [AS18]: Atenção para palavras repetidas na mesma frase.

Formatado: Realce

Formatado: Realce

Comentado [AS19]: Como você sabe? Já testou?

Comentado [AS20]: Já está pronto?

Comentado [AS21]:

proporcionando um momento fora do comum em sala de aula. Utilizando o sistema para passar exercícios aos alunos, conseqüentemente terá uma redução de gastos com papel e impressões, que irá poupar custos e geração de resíduos.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Nesta subseção serão abordados os principais Requisitos Funcionais (RF), assim como os principais Requisitos Não Funcionais (RNF), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Principais Requisitos Funcionais e Não Funcionais

O sistema deverá:	Tipo
permitir ao usuário manter um cadastro de professor/organizador (Create, Read, Update and Delete – CRUD).	RF
permitir ao usuário do tipo coordenador manter um cadastro de aluno (CRUD).	RF
permitir ao usuário realizar login no sistema.	RF
permitir ao usuário manter um cadastro de turmas/grupos (CRUD).	RF
permitir que o professor (Coordenador) configure uma sala e controle a partida a ser jogada (coordenação).	RF
permitir que os alunos entrem em uma sala para jogar a partida (Cooperação).	RF
permitir que os alunos publiquem o resultado do jogo em rede social (Comunicação).	RF
permitir ao usuário do tipo coordenador gerencie relatórios com estatísticas da partida para que o professor acesse e acompanhe o desempenho dos jogadores (Cooperação).	RF
manter os dados em um banco de dados relacional (postgreSQL).	RNF
ser desenvolvido de forma web e responsivo, para acessar pelo navegador.	RNF
ser desenvolvido utilizando <i>framework</i> React no <i>front-end</i> .	RNF
ser desenvolvido utilizando a plataforma Java na parte do <i>back-end</i> .	RNF
utilizar o Método RURUCAg para modelar os requisitos do sistema com as heurísticas de Nielsen.	RNF
utilizar o Método RURUCAg para avaliar a usabilidade e a experiência de uso do sistema.	RNF

Fonte: elaborado pelo autor.

Comentado [AS22]: Remover ponto das frases.

3.3 METODOLOGIA

A metodologia desta proposta está elaborada em seis etapas e composta pelos instrumentos metodológicos contidos no Quadro 3, juntamente com os períodos relacionados.

Quadro 3 - Cronograma com as etapas e metodologias

Etapas	Quinzenas		2021									
			fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Comentado [AS23]: A metodologia deve ser descrita fora do quadro. O quadro deve apresentar somente as etapas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Comentado [AS24]: No pré-projeto devem ser descritos brevemente os assuntos que fundamentarão o estudo a ser realizado, relacionando a(s) principal(is) referência(s) bibliográfica(s), a(s) qual(is) deve(m) constar nas REFERÊNCIAS. Cada assunto abordado deve ser descrito em um parágrafo.

4.1 A EDUCAÇÃO E A GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO

De acordo com Queiroz *et al.* (2020), o modo de funcionamento dos games é semelhante ao modo que a nova geração aprende. A gamificação faz o uso da estética e mecânica dos jogos para envolver pessoas, promover a aprendizagem, motivar a ação e resolver problemas. Desta forma, acredita-se que a informática aplicada aos processos educacionais pode oferecer um caminho de mudança para a velha escola, não de uma forma que irá solucionar todas as dificuldades, mas como mais uma ferramenta a serviço dos professores (QUEIROZ *et al.*, 2020). Queiroz *et al.* (2020) complementa que, é importante que o professor consiga ter um pensamento como o de um game designer, para que haja transição de pensamento orientado a jogos, e não só se basear em contagem de pontos, entrega de medalhas ou criação de placares, para de fato promover a aprendizagem.

4.2 USABILIDADE E TECNOLOGIA

De acordo com Cybis, Betiol e Faust (2016), o conceito de usabilidade está fortemente ligado aos seguintes atributos: facilidade e memorização de como utilizar o sistema, de tratar os erros, da eficiência no uso do sistema e da satisfação do usuário. Neste contexto, Nielsen apresentou 10 heurísticas de usabilidade, que podem ser adaptadas para que atendam diferentes domínios de sistemas. Neste sentido, está o método RURUCAg de Costa (2018), que faz uso destas heurísticas para modelar a relação dos requisitos do sistema com as questões de usabilidade e experiência de usuário. Além das heurísticas, o método de Costa (2018) também sugere que o sistema seja construído relacionando os requisitos do sistema com cada um dos pilares do M3C.

4.3 SISTEMAS COLABORATIVOS

Sistemas colaborativos (SCs) podem ser definidos como sistemas computacionais que promovem a interação social para um grupo de pessoas que tem um objetivo em comum, fornecendo uma interface em um ambiente compartilhado para estabelecer formas de trabalho em grupo (NICOLACI-DA-COSTA; PIMENTEL, 2012). A base de um SC vem da Colaboração, que pode ser fundamentada pelo Modelo 3C de colaboração (M3C). O M3C é constituído pelos pilares da Comunicação, Coordenação e Cooperação (PIMENTEL *et al.*, 2006), formando cada um dos três C's do M3C (COSTA, 2018).

REFERÊNCIAS

COSTA, Ivasilson. **Novas Tecnologias: Desafios E Perspectivas Na Educação**. Ed. 1. Editora Clube dos Autores, p. 28-45, 2011.

COSTA, Simone Erbs da. **iLibras como facilitador na comunicação efetiva do surdo**: uma ferramenta colaborativa Móvel. 2018. 260 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Computação Aplicada) – Centro de Ciências Tecnológicas, UDESC, Santa Catarina, Joinville.

FERREIRA, Adriana Abujanra et al. **Tecnologias Educacionais: Aplicações e Possibilidades**. Ed. 1. Editora Appris Ltda, p. 17-20, 2019.

INFORMER TECHNOLOGIES, Inc. **Math Educator 2.0**. [2020]. Disponível em: <https://math-educator.software.informer.com>. Acesso em: 13 abr. 2020.

IXL LEARNING. **IXL Learning**. California, [2020]. Disponível em: <https://br.ixl.com>. Acesso em: 10 abr. 2020.

KAHOOT!. **Kahoot!**. Noruega, [2020]. Disponível em: <https://kahoot.com>. Acesso em: 12 abr. 2020.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, p. 40, 2010.

Comentado [AS25]: Referência não encontrada no texto.

NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria; PIMENTEL, Mariano. **Capítulo 1 – Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo ser humano**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, p. 03-15, 2012.

PIMENTEL, Mariano *et al.* Modelo 3C de Colaboração para o desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. In: III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (IIISBSC). **Anais III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**. Rio Grande do Norte, 2006. P. 58-67.

QUEIROZ, Alan da Costa *et al.* **Ludicidade, Jogos Digitais e Gamificação na Aprendizagem**. Ed. 1. Penso Editora, 2020.

CYBIS, Walter; BETIOL, Adriana Holtz; FAUST, Richard. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. Ed. 3. Novatec Editora, p. 9-76, 2016.

TOKARNIA, Mariana. **Um em cada 4 brasileiros não tem acesso à internet**. Rio de Janeiro, [2020]. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-04/um-em-cada-quatro-brasileiros-nao-tem-acesso-internet>. Acesso em: 5 out. 2020.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): Leticia Worlfer de Oliveira _____

Avaliador(a): Andreza Sartori _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?	x		
	O problema está claramente formulado?	x		
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?	x		
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?	x		
	3. JUSTIFICATIVA São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?	X		
ASPECTOS METODOLÓGICOS	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?	X		
	4. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?	x		
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados?		x	
	5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?	x		
	6. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?	x		
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?	x		
	7. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?		x	
	8. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?		x	
	9. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?	x		
	As citações obedecem às normas da ABNT?	x		
	Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?		x	

PARECER – PROFESSOR DE TCC I OU COORDENADOR DE TCC (PREENCHER APENAS NO PROJETO):

O projeto de TCC será reprovado se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 4 (**quatro**) itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos 4 (**quatro**) itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.