



XIII Seminário de Extensão e Inovação
XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica
da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino
Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE

Reestruturação do Jogo Sério sobre Alimentação Balanceada

Restructuring the Serious Game about Balanced Eating

Antônio Carlos Alves Feitosa¹, Simone Nasser Matos²

RESUMO

Este artigo descreve o processo de reestruturação do jogo sério sobre "Alimentação Balanceada" que foi criado em um projeto de extensão no ano de dois mil e vinte e dois. O foco das mudanças está em melhorar os requisitos não-funcionais como a manutenibilidade e usabilidade. Para alcançar um maior nível de manutenibilidade e desempenho foram utilizadas as ferramentas *Next.js* e *Nest.js* e as classes da camada do *back end* foram refeitas. Sobre a usabilidade foram proporcionadas alterações em relação ao áudio e a responsividade do sistema. As alterações sobre a usabilidade foram sugeridas por especialistas na área de educação especial e fazem parte do projeto de extensão. Como resultado desta pesquisa as mudanças pretendem aumentar a jogabilidade do jogo para os seus usuários, a responsividade garantiu que o jogo funcione adequadamente em diferentes dispositivos e tamanhos de tela e por fim, a estrutura do código usando o modelo-visão-control permitiu deixar o código modular contribuindo para sua manutenção e desempenho.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação Balanceada. Frameworks. Requisitos não-funcionais.

ABSTRACT

This paper describes the process of restructuring the serious game about "Balanced Food" that was created in an extension project in the year 2022. The focus of the changes is on improving non-functional requirements such as maintainability and usability. To achieve a higher level of performance maintainability, the *Next.js* and *Nest.js* tools were used and the *back-end* classes were redesigned. Regarding usability, changes were provided in relation to the audio and system responsiveness. The changes to usability were suggested by experts in the field of special education and are part of the extension project. As a result of this research, the changes aim to increase the game's playability for its users, responsiveness ensured that the game works better on different devices and screen sizes and finally the code structure used, the model-view-control, allowed leaving modular code contributing to its maintenance and performance.

KEYWORDS: Balanced diet. Frameworks. Non-functional requirements.

INTRODUÇÃO

O jogo sério sobre alimentação balanceada faz parte do Projeto de Extensão Desenvolvimento de Software Educacional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa. Ressalta-se que o desenvolvimento de jogos sérios é uma estratégia de ensino que pode auxiliar os estudantes no seu processo de ensino e de aprendizagem (SILVA, 2021).

A primeira versão do jogo foi desenvolvida em 2022 para pessoas com deficiência intelectual (DI) (FEITOSA; BORGES; MATOS, 2022). A finalidade do jogo é a aprendizagem sobre a alimentação saudável para o público com (DI) com a meta de incentivá-las a escolher alimentos mais saudáveis e compreender melhor como ter uma alimentação balanceada pode ser benéfico para a saúde. Para a criação da primeira versão do jogo fo-

¹ Bolsista. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: antoniofeitosa@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 4655362455657348.

² Docente no Departamento Acadêmico de Informática. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: snasser@utfpr.edu.br. ID Lattes: 2608583610949216.



XIII Seminário de Extensão e Inovação

XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino
Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



ram utilizados artigos focados em desenvolvimento de jogos sérios (SILVA, 2021) e nutrição tais como Philippi (2002) e Solon-Biet (2015).

A partir dos estudos sobre a temática do jogo, o jogo sério de “Alimentação Balanceada” possui atividades de arraste-e-solte e um quiz, um narrador que explica sobre alimentação balanceada início da jogada e fornece um usuário deve fazer em cada fase, além de retornar um *feedback* após uma interação usuário-jogo, que são elementos de gamificação.

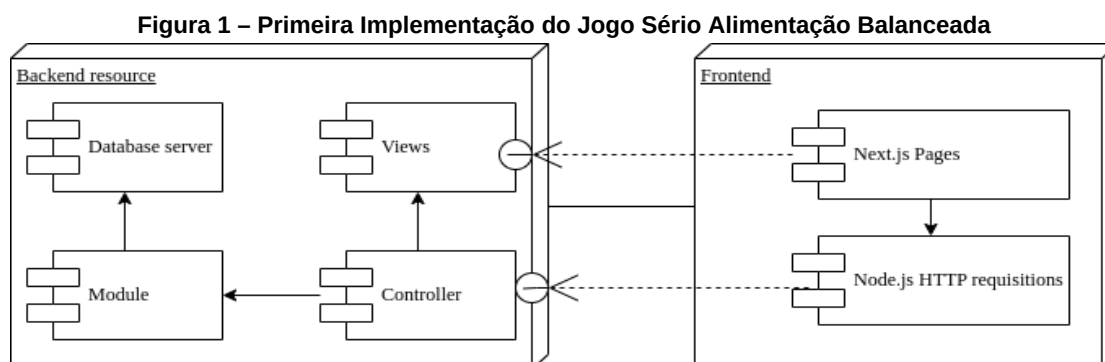
O jogo sério desenvolvido em sua primeira versão não contempla melhores condições em relação a dois requisitos não-funcionais: manutenibilidade e usabilidade. Por isto, este artigo apresenta como foi realizada a reestruturação do jogo sério considerando os dois requisitos não-funcionais.

Em relação a manutenibilidade foi usado o framework *Next.js* (Next.js, 2022) para o *front end* e *back end*. Além disto, usou-se a biblioteca *React* (BANKS; PORCELLO, 2016) junto com *Redux* (REDUX, 2020) para o *front end* da aplicação. Para o *back end* foi usado *Node.js* (HAHN, 2016) juntamente com o gerenciador de banco de dados PostgreSQL (SCHONIG, 2020). Foi desenvolvido também um conjunto de testes para facilitar a manutenção do sistema.

Considerando a usabilidade, o jogo foi avaliado por especialistas na área o qual apontaram ajustes em sua interface gráfica e também aos áudios do narrador.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Figura 1 ilustra o diagrama de componentes da primeira versão do jogo. O controlador *main* do *Nest.js* envia uma requisição para o controlador de um *resource* específico (este a ser determinado pela *url* da requisição recebida). Este *resource* tem funções de serviço que fazem a comunicação entre o seu controlador e o banco de dados.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A primeira versão do *back end* foi implementada apenas com *Node.js* e *Express*, o que implicou numa arquitetura muito simples e sem muita segurança comparada a um *framework*, como é o caso *Nest.js* (2022).

No *front end* do jogo, tem-se as páginas de *web* e como elas buscam por registros nos bancos de dados fazendo requisições com o *Node.js*. As *views* são a camada de apresentação, isto é, uma tela *User Interface*. Estas são disponibilizadas para o usuário por meio dos controladores que disponibilizam, por requisições, rotas em formato URL.



XIII Seminário de Extensão e Inovação

XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino
Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE

Além disto, os controladores acessam o banco de dados por meio da camada de serviço do módulo, que irá acessar o *database* e executar alguma lógica adicional.

A fim de reestruturar a estrutura apresentada anteriormente para aumentar facilitar a manutenibilidade foram consultadas as fontes de documentação oficiais que incluíram os *sites* oficiais do Next.js (NEXT.JS, 2022) e do Nest (NEST.JS). Durante o estudo foram encontradas informações sobre recursos, funcionalidades e melhores práticas fornecidas para aplicação de cada tecnologia.

Além da aplicação do *framework*, uma outra reestruturação foi realizada na criação de novos áudios para o narrador e responsividade das interfaces gráficas. Isso foi possível porque o jogo foi avaliado por especialistas na área e realizaram suas sugestões de mudanças. Esta avaliação foi feita por uma reunião marcada por videoconferência em que os especialistas puderam jogar o jogo e assim sugerir mudanças a serem realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A reestruturação da primeira versão do jogo sério sobre “Alimentação Balanceada” foi realizada em relação a dois requisitos não-funcionais a usabilidade e a manutenibilidade.

Em relação a usabilidade, foram realizadas mudanças do áudio e responsividade. Os áudios foram gravados por uma aluna que participa do projeto de extensão para ficar mais próximo ao que os alunos com deficiência intelectual (DI) esperam ao escutar o som. Ressalta-se que a aluna frequenta presencialmente a escola em que o projeto de extensão é executado.

Os áudios antigos foram substituídos por um áudio com mais detalhes sobre as questões contidas no jogo e aumentou-se a qualidade de som, pois esse é um recurso importante no aprendizado dos alunos com DI. Os alunos com DI entendem melhor uma explicação multimídia quando as palavras são apresentadas na forma narrativa e não como uma leitura dos textos que estão na interface.

Isto corrobora com os estudos de Mayer e Moreno (2003) que ao compararem o desempenho de alunos que recebem instruções apenas em formato de texto com os que recebem em formato de áudio e texto, o resultado foi que os alunos que recebem áudio e texto tiveram um desempenho significativamente melhor do que os que recebem instruções apenas em formato de texto.

Em relação a responsividade foram: usadas estrelas para *feedback*; inseridas palavras de incentivos conforme ilustra a Figura 2; melhorado o menu para poder ser lido em *web* ou *tablets*; melhorou nas interfaces gráficas Inicial e do Sobre quando a orientação do dispositivo é retrato a visualização era prejudicada por isto os logos ficaram em um *footer* ao invés de serem colocadas no header criando mais espaço horizontal. Isto permite o aumento da interface sem prejudicar a visualização dos componentes.



XIII Seminário de Extensão e Inovação

XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

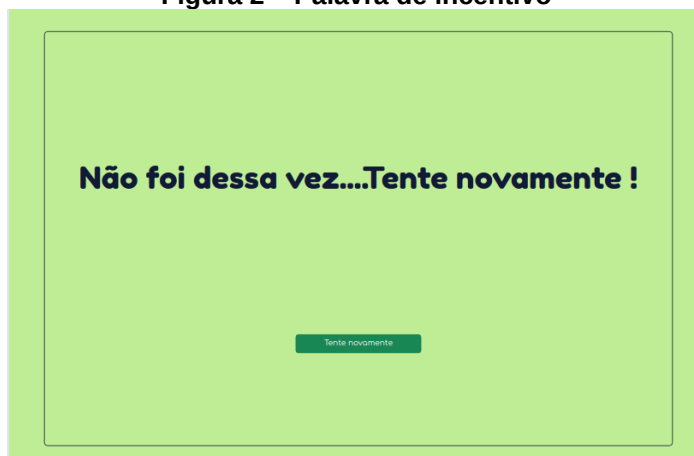
Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino
Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE

Figura 2 – Palavra de incentivo



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A outra reestruturação proposta está em relação a migração da primeira versão do jogo para um *framework* que ajuda a criar um código-fonte mais fácil para ser mantido e assim permite que novas versões sejam realizadas no futuro.

A reestruturação do *front end* do jogo foi realizada para o *framework* *Next.js*. Isto permitiu uma mudança fundamental na arquitetura do sistema. Uma das principais vantagens do *Next.js* é a sua mecânica de *routing* das rotas da página, que se tornou mais intuitiva e explícita em termos de arquitetura.

Ao examinar a estrutura de pastas, especialmente "pages", tornou-se facilitado o mapeamento das rotas do aplicativo, simplificando a navegação e o entendimento do código-fonte (NEXT.JS, 2023).

Além disso, o *framework* *Next.js* oferece a capacidade de *Server-Side Rendering* (SSR), que trouxe benefícios para o desempenho do jogo. O SSR permite que as páginas sejam renderizadas no servidor, resultando em tempos de carregamento mais rápidos e uma experiência de usuário mais fluida. Isso é especialmente importante para um jogo educativo como o "Alimentação Balanceada", onde a interatividade e a responsividade são importantes para o envolvimento do jogador.

No que diz respeito ao *back end*, foi optado por reestruturá-lo usando o *framework* *Nest.js*. Esta escolha foi motivada pela capacidade do *Nest.js* de padronizar o modelo *Model-View-Controller* (MVC), o que simplifica o gerenciamento e a organização do código (NEST.JS, 2023). A estrutura MVC torna o código mais modular e fácil de manter, uma vez que separa as preocupações relacionadas à lógica de negócios, à interação com o banco de dados e a apresentação (NEST.JS, 2023).

Outra vantagem do *Nest.js* é a facilidade com que é possível criar APIs RESTful. Com apenas um comando é possível gerar *endpoints* REST, simplificando o processo de exposição de funcionalidades e a interação com o *front end* do jogo. Essa abordagem agiliza o desenvolvimento e permite uma comunicação eficiente entre o *front end* e o *back end*, tornando o jogo mais dinâmico e responsivo às ações do jogador.

Em resumo, a reestruturação completa da arquitetura, com a adoção do *Next.js* no *front end* e do *Nest.js* no *back end*, resultou em melhorias significativas na eficiência, manutenibilidade e desempenho do jogo "Alimentação Balanceada". Algumas classes criadas no *back end* são apresentadas no Quadro 1 com sua respectiva finalidade.



XIII Seminário de Extensão e Inovação
XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino
Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE

Quadro 1 – Classes de *Back End* do Jogo e suas finalidades

Classes	Finalidade
AppModule	Gerenciar os outros módulos do <i>back end</i>
AppController	Classe padrão, sem finalidade neste projeto
AppService	Classe padrão, sem finalidade neste projeto
AuthModule	Gerenciar o controlador e serviço relacionados à autenticação
AuthController	Gerenciar as rotas relacionadas à autenticação
AuthService	Gerenciar lógicas adicionais relacionadas às rotas deste módulo
AuthDto	Gerenciar os dados passados nas requisições deste módulo
PrismaModule	Gerenciar o controlador e serviço relacionados ao ORM Prisma
PrismaService	Gerenciar a configuração do banco de dados relacionado ao Prisma
ImageModule	Gerenciar o controlador e serviço relacionados às imagens
ImageController	Gerenciar as rotas relacionadas às imagens
ImageService	Gerenciar lógicas adicionais relacionadas às rotas deste módulo
ImageDto	Gerenciar os dados passados nas requisições deste módulo

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os elementos de usabilidade que foram aplicados permitiram que as interfaces do jogo fossem mais responsivas e podem ser acessadas em dispositivos de vários tamanhos e orientações. Por fim, os áudios mais detalhados podem aumentar a jogabilidade dos usuários. Tornar um *website* responsivo é custoso porque existem muitas variáveis a serem consideradas para garantir que o *site* funcione bem em diferentes dispositivos e tamanhos de tela.

Como trabalho futuro o jogo estará disponível para os alunos com deficiência intelectual usarem durante suas aulas de informática.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou a reestruturação do jogo “Alimentação Balanceada” para melhorar os requisitos não-funcionais de usabilidade e a manutenibilidade. Os frameworks *Next.js* e *Nest.js* permitiram criar uma estrutura mais flexível e as classes do *back end* foram refeitas para atender o novo modelo adotado.

A responsividade foi um critério importante, pois existem vários dispositivos e tamanhos de tela diferentes que os usuários podem usar para acessar um o jogo e desta forma é garantido que o mesmo funcionará. Como trabalho futuro o jogo será disponível durante as aulas de informática para os alunos com deficiência intelectual utilizarem.

Agradecimentos

Agradecimentos à instituição Universidade Tecnológica Federal Do Paraná para bolsa concedida ao autor deste trabalho e à professora orientadora Simone Nasser Matos que contribuíram para a realização do trabalho.

Disponibilidade de código

O código desenvolvido está disponível para terceiros no endereço: <https://github.com/CacaAlves00/alimentacao-balanceada>.



XIII Seminário de Extensão e Inovação
XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino
Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR



SEI-SICITE **Conflito de interesse**

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

BANKS, A; PORCELLO, E. **Learning React: Functional Web Development with React and Redux**. 1. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2016.

FEITOSA, A; BORGES, H; NASSER, S. Um jogo sério sobre alimentação balanceada destinado a pessoas com deficiência intelectual. *In: Seminário de Extensão e Inovação*, 2022.

FreeSVG. Free SVG images, SVG cut files and transparent PNG with CC0 public domain license, c2020. Disponível em: <freesvg.org/>. Acesso em: 16 de ago. De 2022.

HAHN, E. **Express In Action: Node applications with Express and its companion tools**. 1. ed. Manning, 2016.

MAYER, R. E.; MORENO, R. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. **Educational Psychologist**, v. 38, n. 1, p. 43-52, 2003.

NEST.JS. *NestJS - A progressive Node.js framework. NestJS is a framework for building efficient, scalable Node.js web applications. It uses modern JavaScript, is built with TypeScript and combines elements of OOP (Object Oriented Programming), FP (Functional Programming), and FRP (Functional Reactive Programming)*. Disponível em: <<https://nestjs.com/>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2023.

NEXT.JS. *Next.js by Vercel - The React Framework, 2023. Production grade React applications that scale. The world's leading companies use Next.js by Vercel to build static and dynamic websites and web applications*. Disponível em: <<https://nextjs.org/>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2023.

PHILIPPI, S. **Tabela de Composição de Alimentos: suporte para decisão nutricional**. Coronário, 2ª edição: 2002.

REDUX. Redux – A predictable state container for Javascript apps, c2022. Disponível em: <<https://redux.js.org/>>. Acesso em: 26 de ago. De 2022.

SCHONIG, H. **Mastering PostgreSQL 13: Build, administer, and maintain database applications efficiently with PostgreSQL 13**. 4. ed. Birmingham: Packt Publishing, 2020.

SILVA, L. Desenvolvimento De Um Jogo Sério. *In: Seminário de Extensão e Inovação*, 2021.

SOLON-BIET, S. *et al.* Macronutrients and caloric intake in health and longevity. **Journal of Endocrinology**, 2026, p. 17-28, 2015.