

Utilizando o Framework MDA para Avaliar a Estética de um Jogo: Um Estudo Preliminar sobre a Percepção de Estudantes de Graduação

Bruno de Souza, Andréa Doreste, Geraldo Xexéo
Programa de Engenharia de Sistemas e Computação
COPPE/UFRJ
Rio de Janeiro, Brasil
{bpsouza, doreste, xexeo}@cos.ufrj.br

Christian Reis
Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia
ICET/UFRJ
Itacoatiara, Brasil
christianreisoffice@gmail.com

Abstract— Organizações de software vêm demonstrando grande interesse no desenvolvimento de jogos e por este motivo, a academia tem buscado desenvolver técnicas, métodos e ferramentas para verificar a qualidade destas aplicações. Neste contexto, muitos pesquisadores têm procurado desenvolver novas abordagens para construir jogos. Um exemplo disso é o framework MDA, cujo propósito é construir jogos levando em consideração três aspectos: mecânica, dinâmica e estética. O objetivo do estudo é verificar a qualidade da estética do jogo "Space Lander", por meio da coleta da percepção dos jogadores. Um estudo preliminar foi realizado com a intenção de verificar se a aplicação era adequada ao framework no contexto de avaliação do jogo. Os resultados obtidos mostram que os jogadores reagiram mal ao jogo, o que nos indicou que havia problemas na estética do jogo e, portanto, oportunidade de melhorá-lo. Em conclusão, este estudo foi importante para entender a percepção estética dos jogadores sobre o jogo e como ele poderia ser melhorado.

Keywords- desenvolvimento de jogos; design de jogos; framework MDA

I. INTRODUÇÃO

Com o surgimento de novas tecnologias de informação (TI), as áreas de interação humano-computador e qualidade de software têm sido modificadas de diversas formas, como, por exemplo, o modo de avaliação de sistemas dentro de um contexto geral [1].

A todo instante, surgem novos sistemas, softwares, tipos de comunicação e aplicações que tem sua utilização aderida por usuários dos mais variados jeitos e em todo lugar do mundo. Porém, avaliar esses sistemas tem sido um grande desafio tanto na indústria quanto na academia, principalmente quando se trata da avaliação de aspectos relacionados à interface, que tem o objetivo de torná-los mais simples e interativo, facilitando a utilização.

Desse modo, estudos estão sendo dirigidos para que a facilidade de uso de um sistema seja alcançada de maneira rápida e menos custosa, tanto para sistemas tradicionais quanto para aplicações de entretenimento, como os jogos.

A área de desenvolvimento de jogos está crescendo cada vez mais, ganhando espaço no mercado de trabalho, e tornando-se um nicho ainda mais competitivo [8]. Nos dias atuais, é possível encontrar jogos sendo aplicados em diferentes áreas do dia a dia de seus usuários, seja no campo da educação, da medicina e, seu principal foco, no entretenimento das pessoas [10].

No entanto, construir e avaliar jogos que atraia jogadores de forma a minimizar bugs ainda é uma tarefa difícil e a utilização de técnicas, métodos e ferramentas

podem tornar mais fácil o seu desenvolvimento. Para isso, pesquisas estão sendo realizadas sobre avaliação dos jogos e seu impacto na percepção dos usuários finais, em como realizar a construção de jogos e deixá-los mais intuitivos. Nesse contexto o framework MDA [6] foi proposto como forma de facilitar a construção de jogos, olhando as principais características que se deve ter como: mecânica, dinâmica e estética [6].

Nesse cenário, para definir o objetivo desta pesquisa, foi utilizado o GQM (*Goal Question Metrics*) [3], para analisar a estética do jogo Space Lander com o propósito de caracterizá-lo em relação à facilidade de uso após ser utilizado do ponto de vista dos pesquisadores, no contexto de desenvolvimento de jogos. Para tal, será capturada a opinião dos jogadores. Dessa forma, a questão principal deste estudo é: Qual a percepção que os jogadores tiveram sobre a estética do jogo Space Lander?

Este texto está organizado em seis seções. A Seção 2 apresenta o background da pesquisa. A Seção 3 apresenta os materiais e métodos. O processo de descrição sobre o jogo criado está na Seção 4. A Seção 5 apresenta os resultados do estudo qualitativo e quantitativo. E, por fim, a Seção 6 discute os resultados obtidos, apresenta as conclusões e os trabalhos futuros.

II. BACKGROUND

A. Framework MDA

O Framework MDA, onde M é de mecânica, D de dinâmica e A de estética, tem sido amplamente utilizada no processo de desenvolvimento e design de aplicações de jogos [9]. Esse framework corresponde aos principais elementos encontrados nos jogos. É importante ressaltar que o MDA mostra as diferentes perspectivas sobre o jogo tanto para os usuários quanto para desenvolvedores [6] [9], pois enquanto o usuário percebe a estética no primeiro momento de interação com o jogo, o designer e o desenvolvedor percebem a mecânica e dinâmica [9].

No framework MDA, a dinâmica (sistema) é responsável pela consequência das ações, o comportamento em tempo de execução do jogo. Em contrapartida, a mecânica (regras) corresponde às ações de como o jogo funciona e a estética (diversão) é responsável pela emoção de como o jogador se sentirá [6]. A atual pesquisa está focada na estética do jogo desenvolvido pelo fato de estarmos trabalhando diretamente com os usuários finais, ou seja, os jogadores.

Muitos conceitos de estética estão voltados para a interface dos jogos [4] [5], todavia, também pode estar relacionada às percepções de emoções que o jogo desperta

nos jogadores [6]. A Figura 1 ilustra a visão geral do Framework MDA nos três conceitos.

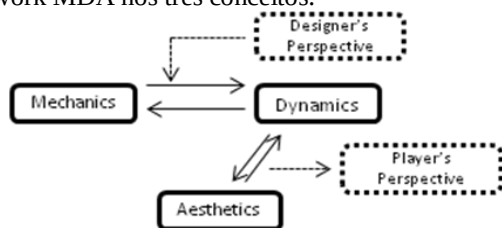


Figura 1. Framework MDA. Extraído de [6].

III. MATERIAIS E MÉTODOS

Nessa Seção, são apresentados os materiais e métodos que foram utilizados nessa pesquisa. Foi realizada a aplicação de um questionário para coletar informações sobre a percepção dos participantes em relação ao jogo.

A. Instrumentos de Pesquisa

O estudo consistiu na aplicação de dois questionários aos participantes, a saber:

- Caracterização do participante: este questionário é composto por questões que possuem o objetivo de obter informações a respeito do (perfil do) participante, como sua formação acadêmica e sua experiência na utilização de *smartphones* e jogos. A caracterização foi coletada por meio do questionário disponibilizado no *Google Forms*.
- Percepção sobre jogos: este questionário é composto de questões que visam capturar as percepções dos participantes em relação à estética de jogos sérios.

Na parte do questionário sobre a percepção da afetividade do jogo, a escala *Likert* foi utilizada para obter os resultados dos participantes. As opções dessa escala variavam no intervalo de: **concordo fortemente (+2)**, **concordo fracamente (+1)**, **neutro (0)**, **discordo fracamente (-1)** e **discordo fortemente (-2)**. A partir disto, foram feitas perguntas sobre a percepção que os jogadores tiveram ao jogar o *Space Lander*. As perguntas foram feitas a partir de uma adaptação de algumas emoções citadas em [12]. Ressaltando que não estamos chamando essas perguntas de “emoção” e sim de percepção.

O estudo foi aplicado no contexto real dos jogadores, ou seja, foi disponibilizado o APK para que os jogadores instalassem o jogo e assim pudessem jogar. A Tabela I mostra o extrato das perguntas realizadas aos participantes.

TABELA I. EXTRATO DO QUESTIONÁRIO DA COLETA DOS DADOS

Pergunta	-1	-2	0	1	2
Gostaria de jogar novamente					
Diverti-me com o jogo					
O jogo me estressou					
Foi difícil ganhar habilidade no jogo					
Tive sentimentos positivos de eficiência no desenrolar do jogo					
Consegui atingir os objetivos do jogo através das minhas habilidades					
Recomendaria o jogo para meus amigos e familiares					
O jogo evolui num ritmo adequado					

Este jogo é desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis					
Ao passar pelas fases do jogo, senti que estava aprendendo.					
Foi fácil utilizar o jogo e compreender as mecânicas do jogo					
A variação (conteúdo do jogo) ajudou a me manter atento					
A interface é atraente					
Houve algo que chamou minha atenção no jogo?					
Consegui compreender o objetivo do jogo					

B. Participantes

Em relação à pesquisa, os participantes deste estudo foram convidados a se voluntariar como jogadores. Neste estudo, um total de dez jogadores foram convidados a responder o questionário, todavia, apenas sete participantes responderam. Os jogadores/participantes foram convidados de forma aleatória (não se teve conhecimento prévio sobre o perfil dos participantes), para não haver viés no estudo. Os resultados da caracterização podem ser encontrados na Tabela II.

Quanto à experiência em relação a jogos em dispositivos móveis, o formulário de caracterização do participante apoiou a obtenção dos dados. O motivo desta pergunta era saber a familiaridade dos participantes em relação à frequência de utilização de jogos.

Inicialmente, os participantes deveriam concordar com a declaração de confidencialidade e consentimento do estudo, além de responder ao documento de caracterização. Durante o estudo, os jogadores deveriam realizar as tarefas propostas no jogo pelos pesquisadores. No final, eles deveriam responder ao questionário sobre a percepção deles em relação ao jogo.

TABELA II. CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Part.	Formação	Utilização de Smartphone	Utilização de Aplicativos	Jogos em Smartphone
1	ESI	Alto	Alto	Médio
2	ESI	Alto	Alto	Médio
3	ESI	Alto	Alto	Médio
4	ESI	Alto	Alto	Alto
5	ESC	Alto	Alto	Alto
6	ESI	Alto	Alto	Alto
7	ESC	Alto	Alto	Médio
Legendas: ESI (ensino superior incompleto); ESC (ensino superior completo)				

IV. SOBRE O JOGO

O projeto *Space Lander* foi desenvolvido utilizando a plataforma de desenvolvimento de jogos Unity3D [11], além das características do framework MDA. Foi realizada uma pesquisa sobre os principais pontos utilizados pelo framework e aplicamos no desenvolvimento do jogo *Space Lander*.

Space Lander é um jogo de jogador único, fisicamente simulado, no qual o objetivo principal é controlar uma nave espacial para alcançar um ponto objetivo localizado no cenário. Há um total de três cenários (até o momento), com dificuldade crescente: o primeiro começa desbloqueado e pode ser considerado como uma fase de

“tutorial”. Ganhar o primeiro cenário desbloqueia o segundo e assim por diante.

A mecânica central consiste em duas ações básicas: disparar os tiros nos asteroides e controlar a nave espacial. O disparo é executado quando o botão vermelho é pressionado e o controle é realizado analisando o acelerômetro do celular ou as teclas de seta do teclado. Além disso, o jogador deve gerenciar dois recursos para atingir o objetivo: a energia da nave espacial e as barras de combustível.

A barra de energia se reduz à medida que a nave espacial colide com asteroides ou se não pousa no chão em direção ascendente. Se esta barra chegar a ser completamente esgotada, os jogadores perdem. Já a barra de combustível é mais difícil de ser gerenciada, uma vez que se esgota lentamente à medida que o jogo está sendo executado. Atirar e usar o impulso para cima também consomem combustível, de modo que o jogador deve gerenciar este recurso com cuidado.

A falta de combustível desativa o tiro e o controle das ações da nave, e a nave espacial eventualmente cai no chão - seguido de uma destruição e o fim do jogo. A ação de tiro é importante, pois pode destruir os asteroides e limpar o caminho para o objetivo principal. Ela consome uma quantidade fixa de combustível, de modo que o jogador deve decidir em que caso vale a pena gastar esse recurso. Os asteroides podem ser perigosos, pois bloqueiam o caminho para o objetivo principal. Eles também infligem dano à medida que a nave espacial colide com eles. Em caso de falta de combustível, o jogador também pode chegar a alguns pacotes de combustível, que podem ser encontrados em etapas. Reabastecer uma quantidade fixa de combustível gasto pode ser muito útil em situações difíceis.

O objetivo principal emite um sinal de som que aumenta de intensidade à medida que o jogador se aproxima dele. Se o jogador conseguir alcançá-lo, a tela de vitória é exibida e o próximo nível é desbloqueado. A Figura 2 mostra a tela inicial do jogo, além de uma das telas da fase do jogo.

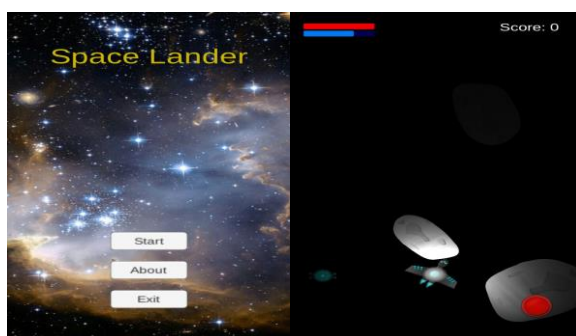


Figura 2. Tela do inicial e tela de fase do jogo, respectivamente.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados do estudo, além disso, foi realizada uma análise quantitativa e qualitativa dos resultados.

A Figura 3 ilustra a percepção dos jogadores em relação ao comportamento deles enquanto jogavam. Este resultado contou com as seguintes perguntas: “tive

sentimentos positivos de eficiência no desenrolar do jogo?” E “consegui atingir os objetivos do jogo através das minhas habilidades?”. Os jogadores responderam de acordo com suas percepções.

A Figura 3 mostra que três jogadores concordaram fracamente que o jogo despertou algum sentimento positivo. Talvez seja porque o jogo não tinha uma boa interface e era difícil de ser manipulado, mesmo para os participantes que tinham experiência alta com jogos. Já em relação a segunda pergunta, os jogadores discordaram fortemente no contexto de atingir os objetivos do jogo. Isso pode estar atrelado a dificuldade de ganhar jogabilidade no jogo. Pois é difícil de manuseá-lo.

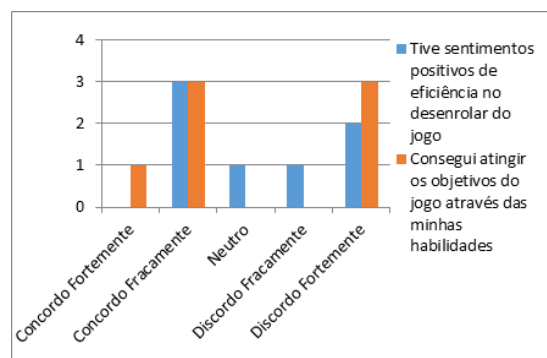


Figura 3. Resultados sobre a perspectiva de comportamento.

Com relação à “diversão”, os resultados ficaram bem variados, como mostra a Figura 4. A pergunta sobre recomendação do jogo teve maior concordância, visto que os jogadores acharam o jogo desafiador.

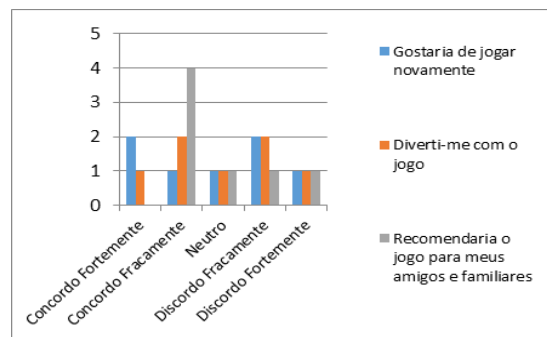


Figura 4. Resultados sobre a perspectiva de diversão.

A Figura 5 abaixo mostra os resultados. Pode-se notar que em relação a evolução do jogo, os participantes discordaram em alguns aspectos. Eles acharam o jogo muito difícil de ganhar prática. Pode-se concluir, com esses resultados quantitativos, que o jogo precisa de melhorias.

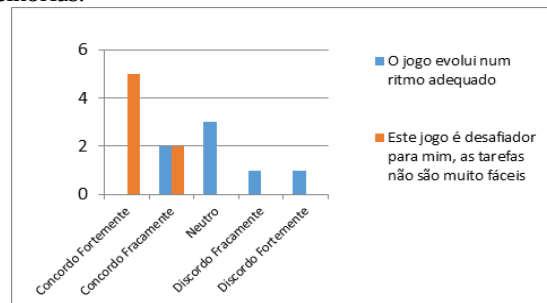


Figura 5. Resultados sobre o desafio do jogo.

Para complementar os resultados obtidos por meio da aplicação do estudo quantitativo, foram coletados dados sobre a percepção dos participantes (estudo qualitativo), que são descritos a seguir.

“Demorei a entender como jogar. Depois de cerca de 10 tentativas consegui passar do Nível 1. O máximo que consegui foram 2 itens azuis.” - Jogador 1.

“Percebi que tinha que ter um equilíbrio no giro do celular e fui ajustando” - jogador 3.

“Não consegui controlar o avião, ou seja, não consegui atingir os objetivos do jogo. Mexia somente um pouco o celular e o avião mexia muito, acredito que tenha que diminuir a sensibilidade, porque se não fica difícil controla-lo” - jogador 4.

“O jogo é divertido e desafiador. Em primeiro momento é um pouco difícil entender a mecânica do jogo, mas nada que atrapalhe” - jogador 7.

“O jogo, apesar de se utilizar de gráficos simples, é bem divertido e com uma trilha sonora que realmente causa uma imersão no ambiente espacial no qual o jogo se insere, o que prende a atenção do jogador. Minha única crítica seria na questão da sensibilidade para fazer as manobras com a nave” - jogador 6.

“Acredito que a jogabilidade não é tão legal, faltam ajustes para motivar o jogador” – jogador 3.

“Não sei se recomendaria, pois eu achei difícil de controlar o avião” - jogador 7.

“Achei a primeira fase mais difícil que a segunda pois a nave tem um impulso maior na segunda fase, e uma sensibilidade maior na primeira” – jogador 1.

A partir desses resultados, pode-se constatar que o jogo é difícil de jogar e ser manuseado. O que deixou os jogadores um pouco “irritados” e impacientes inicialmente. Além disso, o objetivo do jogo não estava claro para a compreensão dos jogadores. Portanto, foi concluído que o jogo precisa de melhorias.

Outro ponto seria a forma como o jogo foi projetado, talvez, no ponto de vista dos desenvolvedores, a estética do jogo estava adequada. No entanto, quando foi realizado o estudo de observação do jogo, foi constatado o contrário, onde a estética do jogo não estava boa.

VI. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Os resultados obtidos nesse estudo mostram indícios que os jogadores ficaram desconfortáveis em jogar o *Space Lander*, por não compreender bem o objetivo do jogo. Sendo que a estética do jogo proposto não estava bem desenvolvida. O framework MDA ajudou a ter uma percepção de quais elementos um jogo deve conter. Em

relação a questão de pesquisa, é fácil notar que o jogo não teve uma boa aceitação pelos jogadores.

Vale ressaltar que esse é um estudo preliminar. Todavia, nota-se que, pelo estudo, o jogo necessita de melhorias em relação a sua estética. Os jogadores também tiveram sentimentos positivos quando eles conseguiram compreender como o jogo funcionava e como manipulá-lo. O estudo sobre estética (afetividade) deste jogo nos ajudou a avaliar o jogo de outra forma, focando em como os jogadores se sentiam ao jogar o *Space Lander*.

A limitação desta pesquisa está na pequena amostra de participantes que o estudo teve. Contudo, os resultados obtidos mostraram indícios de que utilizar o framework MDA no processo de desenvolvimento do jogo foi viável.

Como trabalhos futuros, pretendemos realizar as melhorias propostas pelos jogadores, a fim de futuramente, publicá-lo na *playstore*. Outro ponto de trabalhos futuros é realizar um novo estudo com o jogo aperfeiçoado e, então disponibilizá-lo a uma população maior de jogadores.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste estudo agradecem aos participantes que se dispuseram a participar do estudo. Além do apoio financeiro dado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

- [1] S. Barbosa and B. Silva, *Interação Humano-Computador*. Elsevier Brasil, 2010.
- [2] K. Isbister, E. Márquez Segura, e E. F. Melcer, “Social Affordances at Play: Game Design Toward Socio-Technical Innovation”, in *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA, 2018, p. 372:1–372:10.
- [3] V. R. Basili and H. D. Rombach, “The TAME project: towards improvement-oriented software environments”, *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 14, n° 6, p. 758–773, jun. 1988.
- [4] M. X. L. Moura, F. Malcher, e A. N. F. Campos, “Redesign de Jogos Clássicos”, in *Proceedings of VII Brazilian Symposium of Games and Digital Entertainment*, p. 6, 2008.
- [5] D. Rocha, A. Melo, E. Souto and A. Neves. “Avaliação Estética de games”. In *Proceedings of Brazilian Symposium on Computer games and Digital Entertainment, SBGames*. 2006.
- [6] R. Hunnicke, M. LeBlanc, e R. Zubek, “MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research”, In: *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, v. 4, p. 5, 2004.
- [7] E. Insfran and A. Fernandez. “A Systematic Review of Usability Evaluation in Web Development”. In *IX International Workshops on Web Information Systems Engineering*, pp. 81-91, 2008.
- [8] F. A. Curi, “Uma proposta para a leitura crítica dos videogames”, *Comunicação & Educação*, vol. 11, n° 2, p. 189–195, ago. 2006.
- [9] J. Dormans, *Engineering Emergence: Applied Theory for Game Design*. Universiteit van Amsterdam [Host], 2012.
- [10] J. A. Vargas, L. García-Mundo, M. Genero, e M. Piattini, “A systematic mapping study on serious game quality”, 2014, p. 1–10.
- [11] [Unity 3D <https://unity3d.com/>](https://unity3d.com/)
- [12] R. Dillon, *On the Way to Fun: an emotion based approach to successful game design*. Natick, MA, USA: A K Peters, 2010