

05

Gaia Abstração Game: Um Jogo para Ensinar o Paradigma da Orientação a Objetos

Eder Diego de Oliveira¹

Vanessa Tavares O. Barros²

Jacques D Brancher³

Rodolfo Miranda de Barros⁴

Resumo: Com a chegada das novas tecnologias e das mudanças geradas por elas, viu-se a necessidade de entendê-las e utiliza-las como aliadas na busca de mecanismos que possam auxiliar tanto o aluno quando o professor no processo de ensino-aprendizagem. Diante deste cenário criou-se um jogo para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de um dos conceitos mais importante da computação atual, o conceito da Orientação a Objetos. Este trabalho apresenta a criação do jogo Gaia Abstração Game como ferramenta que visa proporcionar a compreensão destes saberes, de maneira interativa e cooperativa. Está, pois, fundamentado nas pesquisas de autores que abordam a importância dos jogos como mecanismo facilitador da aprendizagem. As principais contribuições deste trabalho são: destacar que o jogo pode ser fundamental no despertar do interesse do aluno; tornar as aulas dinâmicas e atrativas; fazer que os alunos acumulem conhecimento de forma lúdica e prazerosa; e criar um ambiente de cooperação mútua entre eles.

Palavras-chave: Jogos. Jogos Cooperativos. Orientação a Objetos.

Abstract: With the arrival of new technologies and the changes generated by them, it was seen the need to understand and use them as allies in the search for mechanisms that can assist in the teaching-learning process. In this scenario we created a game to help the process of teaching and learning one of the most important concepts of modern computing, the concept of Object Orientation. This work presents the creation of Gaia Abstraction Game as a tool that aims to provide understanding of this knowledge, of interactive and cooperative manner. It is therefore based on the research of authors who address the importance of games as a facilitator mechanism of learning. The main contributions of this work are: to point out that the game can be critical in awakening the student interest; make classes dynamic and attractive; making students accumulate knowledge in a fun and enjoyable way; and create an environment of mutual cooperation between them.

Keywords: Games. Cooperative Games. Object Orientation.

¹ Professor do CENTRO EDUCACIONAL MARISTA IR. ACÁCIO e Mestrando em Ciência da Computação Universidade Estadual de Londrina (UEL), eder.diego20@gmail.com

² Professora Doutora da Universidade Estadual de Londrina (UEL), vanessa@uel.br

³ Professor Doutor da Universidade Estadual de Londrina (UEL), jacques@uel.br

⁴ Professor Doutor da Universidade Estadual de Londrina (UEL), rodolfo@uel.br

1 Introdução

O surgimento das redes sociais e de seus aplicativos vem tornando cada vez mais difícil a vida dos professores, visto que não é fácil competir com esses dispositivos; ter a atenção dos alunos nos momentos de aulas em laboratório vem se tornando cada vez mais complicado. As redes sociais e seus aplicativos oferecem aos alunos uma gama enorme de entretenimento e diversão entre eles estão os jogos.

Sendo assim, percebeu-se que os jogos poderiam ser utilizados como aliados e não como inimigos no processo de ensino-aprendizagem. Estudos (descritos ao longo do trabalho) apontam que os jogos fomentam o desenvolvimento da capacidade de abstração das pessoas envolvidas. O jogo proporciona estímulos à aprendizagem ao mesmo tempo em que articula saberes e competências. Também traz consigo a capacidade de fazer os indivíduos buscarem a satisfação de seus anseios e de suas necessidades. Para Barbosa [6], os jogos computacionais são instrumentos estratégicos para as aulas, podendo ser trabalhados de forma interdisciplinar, além de impulsionar o processo de ensino-aprendizagem, de maneira lúdica e prazerosa. O jogo serve como método de ensino que promove as habilidades no processo da construção do conhecimento, desenvolvendo a inteligência, o autocontrole e a confiança dos indivíduos.

Diante do exposto, criou-se um jogo para ensinar um dos paradigmas mais importantes e de difícil compreensão da computação atual: o paradigma da Orientação a Objetos. Por ser um conteúdo que trabalha muito com abstração, além de ser muito conceitual nem sempre fica claro por parte dos alunos esse conceito, embora seja fundamental para a aprendizagem das disciplinas de modelagem de software, projeto de banco de dados e das disciplinas de programação, em cuja ementa, o paradigma de Orientação a Objetos é parte constitutiva e essencial. Para compreender esse paradigma, alguns saberes são necessários tais como: abstração, objetos, classe de objetos e relacionamentos.

Uma das características importantes do jogo desenvolvido neste trabalho, é que não se trata simplesmente de um jogo onde os jogadores disputam entre si, com o objetivo de meramente ganhar e de satisfazer a si mesmo. O jogo *Gaia Abstração Game* trata-se de um jogo cooperativo no qual, a principal característica é o envolvimento do grupo em um objetivo comum, é a partir desse envolvimento que os jogadores passam a compartilhar seus conhecimentos, fazendo que eles unam forças para que os objetivos sejam alcançados. Segundo Soler [33], jogar cooperativamente é um ótimo modo de compartilhar nossos conhecimentos, habilidades e qualidade, para que juntos realizemos algo que sozinhos teríamos dificuldades em realizar. Além disso, “eles reforçam a confiança pessoal e interpessoal, uma vez que ganhar ou perder é apenas referência para o contínuo aperfeiçoamento de todos” Brotto [8].

O jogo *Gaia Abstração Game* está inserido no contexto da aprendizagem significativa, na qual se desafia os conceitos já aprendidos, para que os mesmos se reconstruam de forma ampla e consistente, tornando mais inclusivos à relação de novos conceitos. Os conceitos aprendidos são praticados no decorrer do jogo, fazendo que os jogadores consolidem a construção de seus saberes a cada ação dentro do jogo. Segundo Ausubel [5], a aprendizagem significativa acontece quando uma informação nova é adquirida, mediante a um esforço deliberado, por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva.

Nos últimos anos, educadores e pesquisadores em educação tem percebido a importância dos jogos com mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem, juntamente como a experiência e adversidade encontrada em sala de aula, motivaram e legitimaram na realização deste estudo.

Este trabalho é uma extensão do artigo publicado no Simposio Internacional de Informática Educativa – SIIE 2015 [25]. Em relação ao artigo original, este trabalho traz complementos no resumo, na introdução ao qual descreve que o jogo está inserido no contexto da aprendizagem significativa de Ausubel; cita de forma ampla os trabalhos relacionados e a fundamentação teórica que rege este projeto; no que diz respeito ao desenvolvimento a um avanço, detalhando a aprendizagem do aluno durante a execução do jogo, assim como explicita a função do *chat* como mecanismo coletor de informações para *feedbacks* futuros.

2 Trabalhos Relacionados

Na literatura foram encontrados diversos trabalhos que utilizam as técnicas dos jogos como ferramenta facilitadora do ensino-aprendizagem, dentre os quais, destacam-se aqueles que se utilizaram dos jogos no ensino da Matemática, Língua Portuguesa, História e da Programação. Quadros [28], utilizou o jogo como forma de apoio à aprendizagem da programação e, segundo o autor, os alunos consideraram que os jogos os auxiliaram a aprender programação, pois permitiram a mescla do trabalho criativo com a lógica, tornando mais fácil a transformação de ideias para um código e melhorando a aceitabilidade do desafio de programar.

Segundo Jennifer [16], autora do guia *Better Learning in Games* traz em seu estudo um relato do Instituto de Tecnologia de Massachusetts “*The Education Arcade*” que desenvolveu o jogo *Endeavor Radix*, um jogo *Multiplayer Online* que tem como foco o ensino da estatística, álgebra, geometria, genética e sistemas do corpo humano. Durante a execução do jogo, os jogadores assumem papel de matemáticos e cientistas que embarcam em missões que incentivam

a explorarem e interagirem como o mundo virtual por meio da matemática e das ciências. Os autores descrevem o jogo como sendo uma ótima ferramenta auxiliadora no processo de aprendizagem dos conteúdos da Matemática e da Ciência.

Em [23], foi utilizado o jogo *AlfaGame* como ferramenta de auxílio no processo de alfabetização. Segundo o autor, o jogo proporcionou que os alunos apreendessem os conteúdos relacionados – Língua Portuguesa e Matemática – de maneira divertida e atrativa, por meio dos desafios do jogo.

Já Santos [31], utilizou o jogo *Torre de Hanói* como ferramenta facilitadora no ensino de funções exponenciais. Silva [32], propôs um estudo de um método de trabalho que permite estimular a aprendizagem dos números inteiros por meio de jogos, e por sua vez, Kimura [18], propôs a utilização do jogo como ferramenta no trabalho de números negativos.

Estudo realizado por Feeney's [12], mostrou que os alunos do ensino médio tiveram melhoras significativas no raciocínio algébrico, sentido espacial e capacidade de resolver problemas depois de jogar sessões dos jogos de mesas populares, como *Connect Four*, *Mastermind*, o *Rush hora* e *Guess Who*.

Levasseur [19], publicou em junho de 2011 no site mediashift.org, uma nota relatando a importância do jogo *PeaceMaker* em suas aulas de história. Esse jogo simula os conflitos entre palestinos e israelenses. Os jogadores jogam como se fossem o presidente Palestino ou o primeiro ministro de Israel. Durante o jogo, os jogadores têm que tomar inúmeras decisões que são imediatamente avaliadas e convertidas em pesquisas que mostram como os palestinos, israelenses, países árabes, europeus, americanos e as Nações Unidas pensam em liderança. O objetivo do jogo é fazer com que os jogadores tomem decisões que norteiam caminhos para chegar a um consenso entre os dois Estados. No processo do jogo, os jogadores aprendem a pensar como os políticos e negociadores. O jogo requer que seus jogadores adotem vários fatores eleitorais e que os considerem na tomada de decisões; caso contrário, suas decisões seriam míopes.

Foram encontrados mais alguns trabalhos referentes a jogos como ferramenta de apoio, entretanto nenhum trabalho pesquisado aborda as técnicas dos jogos, dos jogos cooperativos e da aprendizagem significativa com o objetivo de contribuir como processo de ensino-aprendizagem da Orientação a Objetos.

3 Fundamentação Teórica

Neste capítulo, apresenta-se os principais conceitos utilizados neste trabalho, tais como: Aprendizagem Significativa e Tecnologia, Jogos e Jogos Cooperativos.

3.1 Aprendizagem Significativa com tecnologia

Segundo Santos [30], o modelo de aprendizagem que embasa as necessidades do nosso tempo não é mais o modelo tradicional que acredita que o aluno deve receber informações prontas e ter, como única tarefa, repeti-las na íntegra. Os professores muitas vezes enfrentam dificuldades no ensino porque o conhecimento do conteúdo que eles construíram, como os alunos, é frágil e subdesenvolvido. Além disso, o conhecimento do conteúdo não faz distinção entre os tipos de conhecimento, isto é, como os professores devem conhecer. Existem muitos tipos de conhecimento que são construídos com base em diferentes tipos de atividades e interações, Howland, Jonassen e Marra [15].

Ao falar de conteúdo, presume-se que o teor exista na realidade objetiva. O conteúdo é o material que deve ser aprendido e que os professores entregam aos alunos; se ele pode ser entregue, então ele pode existir de alguma forma objetiva. Para que os conteúdos se tornem conhecimento, devem ser construídos individualmente e socialmente com base na interação dos alunos com o mundo e com os outros. O conhecimento não pode ser entregue, informações/conteúdos podem. Howland, Jonassen e Marra [15].

Os tipos de conhecimentos que os alunos podem construir durante os conteúdos trazem consigo uma das questões mais importantes relacionadas à pedagogia do conhecimento: o aprender – embora algumas concepções do conhecimento pedagógico incluam a percepção do professor de como o aluno apreende, e, principalmente a forma como os professores ensinam. Alguns estudiosos argumentam que o conhecimento pedagógico necessita de uma outra dimensão; a da aprendizagem conhecimento. A fim de envolver os estudantes no mais profundo nível da aprendizagem significativa, eles devem aprender a executar o raciocínio analógico (comparando ideias estruturalmente), o raciocínio casual (previsões, inferência e implicações), a construção do modelo conceitual, a argumentação (retórica e dialética), e o raciocínio metacognitivo. Jonassen [17].

Diante dos contextos supracitados, encontrou-se no paradigma teórico-metodológico de David Ausubel [5] sustentação para o que fora proposto neste trabalho. Para Ausubel, “a aprendizagem significativa acontece quando uma informação nova é adquirida mediante um esforço deliberado por parte do aprendiz em ligar a informação nova com conceitos ou proposições relevantes preexistentes em sua estrutura cognitiva”. A promoção da aprendizagem significativa se fundamenta num modelo dinâmico, na qual o aluno é levado em conta, com todos os seus saberes e interconexões metais. Com o intuito de facilitar a absorção e tornar a aprendizagem significativa ainda

mais relevante, dinâmica e atraente para os alunos, utilizou-se para a confecção deste trabalho o estudo de Howland, Jonassen e Marra [15], os autores relatam o poder da tecnologia como mecanismo facilitador da aprendizagem significativa. Para eles, a tecnologia é uma ótima forma de promover aprendizagem significativa, pois ela pode ser usada como administradoras e facilitadoras do pensar, a tecnologia é usada como veículo de informações para explorar o conhecimento, comparando suas perspectivas, crenças e visões de mundo.

A aprendizagem significativa, que tem como base as informações já existentes na estrutura cognitiva, é considerada por Ausubel [5], como ideia-âncora ou subsunçor. O subsunçor é uma estrutura específica cuja informação pode integrar-se à mente humana, que é altamente organizada e detentora de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aluno. Sendo assim, as novas informações podem interagir, contribuindo para a transformação do Conhecimento em novos conhecimentos, de forma dinâmica. Para que isso ocorra, a informação deve relacionar-se entre a nova informação e os aspectos relevantes da estrutura cognitiva do indivíduo. Em outras palavras, pode-se dizer que a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva do aluno, Barros [7].

Segundo Lima [21], a aprendizagem significativa requer, como condição, que o aluno demonstre disposição em adotar uma estratégia para estabelecer relações entre o conceito em construção e o que ele já possui de conhecimento prévio. Além disso, o conteúdo a ser aprendido deve ser potencialmente significativo, o que implica poder ser relacionado a uma estrutura cognitiva apropriada, com sentido lógico, e que as ideias básicas relevantes às novas informações sejam componentes da estrutura cognitiva do aluno, Barros [7].

Howland, Jonassen e Marra [15], para que os alunos aprendam de forma significativa eles devem ser intencionalmente envolvidos em uma atividade significativa, essa atividade deve ser ativa, construtiva, intencional, autêntica e de cooperação. Os autores reforçam que o uso da tecnologia pode ser uma vertente poderosa para concretização da aprendizagem, mas fatores devem ser levados em consideração: a tecnologia não pode ser utilizada de forma tradicional, como um mero veículo de entrega das instruções da aula, a tecnologia não pode ensinar os alunos. Em vez disso, os alunos aprendem com elas. Aprendizagem significativa terá resultados quando as tecnologias envolverem os alunos na construção do conhecimento, não reprodução; conversa, não recepção; articulação, não repetição; colaboração, não competição. Eles argumentam que as tecnologias podem apoiar a aprendizagem significativa quando os alunos aprendem por meio do seu uso, e não a partir delas.

3.2 Jogos

Os jogos, a cada ano, vêm ganhando cada vez mais espaço nas salas de aula. Grande parte dos professores utiliza o artifício do jogo para fazer com que suas aulas se tornem agradáveis e fascinantes. Além disso, esse mecanismo é estratégico para estimular o raciocínio, guiando o aluno ao enfrentamento de situações conflitantes do seu dia a dia. Barbosa [6].

O jogo é um recurso conceituado por autores como uma forma rica e diferenciada que possibilita ao indivíduo a capacidade de produzir ou transmitir conhecimento, fazendo com que os envolvidos no processo de interação do jogo acumulem saberes diferenciados e tenham um enriquecimento intelectual e cultural. O jogo proporciona estímulos para aprender ao mesmo tempo em que articula saberes e competências, também traz consigo a capacidade de fazer os indivíduos buscarem a satisfação de seus anseios e de suas necessidades. Dessa forma, o jogo pode contribuir como meio facilitador do processo de ensino-aprendizagem de alunos com dificuldades.

A inserção dos jogos na sala de aula tem como objetivo enriquecer as práticas educacionais com criatividade e com recursos que facilitem a aquisição do conhecimento por parte dos alunos. Andrade [3]. Para Souza [34], os jogos têm a vantagem de passar informações de maneira divertida e interativa e são disputados em um ambiente lúdico atrelado ao entretenimento.

O uso dos jogos em sala de aula são estratégias interessantes para o desenvolvimento de Competência e Habilidades¹ dos alunos considerando não só a motivação que o jogo pode propiciar, mas também o tempo de diversão que proporcionam. Espinosa [11]. Para Modesto [22], no momento em que o aluno desloca sua atenção para o jogo em si, a apreensão do conteúdo deixa de ser um processo entediante para tornar-se um elemento a mais no desafio proposto.

Os jogos podem ajudar a desenvolver a coordenação motora e visual, assim como a habilidade na tomada de decisões. Pesquisas realizadas nos Estados Unidos e países da Europa Ocidental mostram que os jogos são um fundo psicológico atraente para o ensino-aprendizagem, e a sua aplicação com êxito pode ser usada no processo educativo (apud URBANSKA, [36]) Estudos realizados com os jogadores mostram que jogar contribui significativamente para o desenvolvimento intelectual dos jovens, enriquecendo seu vocabulário de modo a ensinar o indivíduo a criar os artefatos necessários no jogo ou sistema de pensamento que envolve e corresponde aos eventos e a causa – sequência lógica de efeito. Urbańska [36].

1. **Competência e Habilidade** são conceitos que estão relacionados entres si. A habilidade é conseguir pôr em prática as teorias e conceitos mentais adquiridos, enquanto a competência é mais ampla e consiste na conexão e organização de conhecimentos, atitudes e habilidades.

Segundo Freire [13], num contexto de educação escolar, o jogo – proposto como forma de ensinar conteúdos aos alunos – aproxima-se muito do trabalho pedagógico. Não se trata de um jogo qualquer, mas sim, de um jogo transformado em instrumento de aprendizagem. Para Alves[1], a educação por meio das atividades lúdicas dos jogos estimula significativamente as relações cognitivas e afetivas, além de proporcionar atitudes crítica e de criação nos alunos que se envolvem nesse processo.

Já Soler [33], defende que, no jogo, há sempre um caráter de novidade, o que é fundamental para despertar o interesse do aluno, tornando-se um dos meios mais propícios para a construção do conhecimento. O jogo cria ambientes gratificantes e atraentes servindo de estímulo para o desenvolvimento integral do aluno².

De acordo com Cartens [9], os jogos possibilitam aos jogadores concentrar-se mais na resolução dos problemas, tornando-os mais criativos e confiantes, seu enfoque no desafio torna-o mais propenso a ter sucesso em suas decisões.

Para Barbosa [6], os jogos computacionais são instrumentos estratégicos para as aulas, podendo ser trabalhados de forma interdisciplinar, além de estimular o processo de ensino-aprendizagem, de maneira lúdica e prazerosa. O jogo serve como um método de ensino que promove as habilidades no processo da construção do saber, desenvolvendo a inteligência, o autocontrole e a confiança dos indivíduos.

3.3 Jogos Cooperativos

Os jogos cooperativos têm por sua essência estimular a competição, mas nunca deixar de lado a cooperação mútua entre os participantes. Os jogos cooperativos são contextos extraordinariamente ricos para o desenvolvimento pessoal e a convivência social. Quando se joga cooperativamente, os participantes podem expressar-se de maneira autêntica e espontaneamente, como alguém que é importante e tem seu valor, essencialmente, por ser quem é, e não pelos pontos que marca ou resultados que alcança. Os jogos cooperativos possibilitam a criação de ambiente educativo para ensinar aos jovens que ganhar ou perder não é importante, o importante é fazer com que todos trabalhem em prol de um objetivo comum.

Quando se jogam jogos cooperativos, quase sempre há uma sensação de aceitação, alegria, contribuição e sucesso. Para Orlick [26], esses jogos proporcionam, em quase todos os jogadores, um grau moderado de aceitação e experiência de sucesso.

Segundo Orlick [27], o principal objetivo dos jogos cooperativos é “criar oportunidades para o aprendizado cooperativo e a interação cooperativa prazerosa”. Nos jogos cooperativos, pressupõe-se que todos os participantes sejam considerados, visto que os indivíduos dependem uns dos outros para que os objetivos possam ser atingidos. Jogos e jogos cooperativos proporcionam um meio ideal para o ensino de habilidades de cooperação e colaboração. Eles também propiciam aos jogadores oportunidades para praticarem as habilidades de cooperação e experimentarem o seu valor. Por meio dos jogos cooperativos, aprende-se a compartilhar, a ter empatia uns com os outros, e a se preocupar com elas.

A prática dos jogos cooperativos, em sala de aula, possibilita aos alunos tornarem-se agentes na construção do seu próprio conhecimento, tornando-os capazes de trabalhar juntos para alcançar objetivos que beneficiem o coletivo, nesse sentido, fazendo com que os alunos se ajudem na resolução dos problemas.

Segundo Brotto [8] e Soler [33], definem os jogos cooperativos como jogos nos quais os participantes jogam uns com os outros e não uns contra os outros, buscando superar desafios, compartilhar conhecimento, despertar a coragem para assumir riscos gerando pouca preocupação com o fracasso ou com o sucesso, reforçando a confiança mútua e a autenticidade entre os participantes.

Correia [10], descreve que o jogo é uma atividade que oferece situações constantes e dinâmicas que estimulam a criatividade e a expressividade dos jovens; a cooperação refere-se ao envolvimento e à participação dos jovens nos jogos, mostrando aumento da colaboração, da solidariedade, da amizade e do respeito entre os participantes.

Para Amaral [2], jogos cooperativos são atividades que requerem trabalho em equipe, com o objetivo de alcançar metas mutuamente aceitáveis. O jogo cooperativo busca aproveitar as condições, as capacidades, as qualidades e/ou as habilidades de cada indivíduo e aplicá-las a um grupo, tentando atingir, assim, um objetivo comum. O mais importante é a colaboração de cada um, o que cada um tem para oferecer naquele momento para que o grupo possa realizar com eficiência as tarefas estabelecidas. Segundo o mesmo autor, todos os participantes, em lugar de competir, aspiram a uma finalidade comum: trabalhar juntos combinando suas diferentes habilidades e unindo seus esforços para conseguir atingir um determinado objetivo.

2. **Desenvolvimento Integral do aluno** é o processo de ensino-aprendizagem que envolve a valorização contínua das descobertas e conquistas do aluno. Dessa forma ele se torna mais seguro e isso aumenta sua autoestima, característica importante para aquisição de novos conhecimentos e, principalmente, para a formação da confiança na própria capacidade de aprender e de enfrentar situações problemas.

Orlick [26], descreve que em jogos cooperativos os jogadores ajudam uns aos outros, trabalhando como uma unidade – cada jogador sendo uma parte necessária dessa unidade, com uma contribuição a fazer – e não deixando ninguém se sentir fora da ação ou esperando por uma chance. O fato de trabalhar em conjunto para um fim comum, ao invés de um contra o outro, transforma, imediatamente, respostas destrutivas em algo construtivo. Os jogadores acreditam que estão na parte aceita do jogo, contribuindo com ele, e, assim, sentem-se totalmente envolvidos.

4 Criação e Aplicação do Jogo Gaia Abstração Game no Ensino-Aprendizagem da Orientação a Objetos

Diante das dificuldades apresentadas pelos alunos em assimilar e compreender o paradigma da Orientação a Objetos, bem como do professor em transmitir esse conteúdo de maneira dinâmica e interativa, os autores propuseram a criação do jogo *Gaia Abstração Game* com o intuito de facilitar esse processo de ensino-aprendizagem. Segundo Oliveira [24], por características próprias, o jogo, em sua essência, traz mecanismos capazes de promover um ambiente planejado e motivador que possibilita a aprendizagem de várias habilidades, somando essas características à particularidade dos jogos cooperativos, que têm como principal característica a cooperação mútua entre os participantes. Inserido no contexto da aprendizagem significativa, o jogo *Gaia Abstração Game* torna-se uma ótima ferramenta no desenvolvimento dos saberes da Orientação a Objetos.

Cada etapa do jogo contempla um saber deste paradigma, o jogo é composto por cartas, tabuleiro e chat, nesta seção serão contextualizadas cada uma delas.

4.1 Cartas

É por meio deste componente que acontece a maioria dos saberes do paradigma da Orientação a Objetos tais como: abstração, objetos, classe de objetos e relacionamentos. Segundo a literatura: abstração é o ato de separar mentalmente um ou mais elementos de uma totalidade complexa, que seja sua representação, que só mentalmente pode subsistir fora dessa totalidade; objetos é tudo o que é apreendido pelo conhecimento, e que não é o sujeito do conhecimento, ou seja, tudo o que é manipulado ou manufaturável, tudo que é perceptível por qualquer dos sentidos, coisas, peças e artigo de vendas; a classe de objetos descreve uma estrutura modular

que contém propriedades estáticas e dinâmicas, essa estrutura são os objetos, que possuem um conjunto de atributos e métodos, portanto, pode se definir que uma classe de objetos como sendo um conjunto de objetos que compartilham as mesmas operações; relacionamento é um vínculo que permite que os objetos de uma ou mais classes se relacionem entre si, por meio desses relacionamentos é possível que um objeto convoque atributos e métodos de outros objetos.

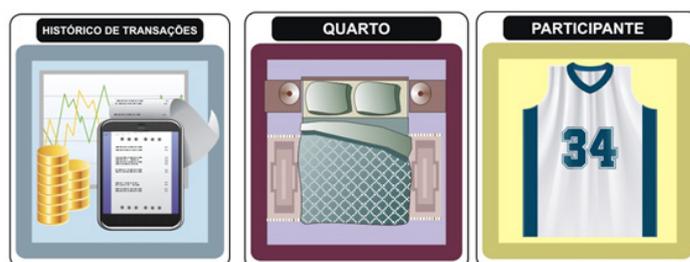


Figura 1 - Carta do Jogo.

Fonte: autores

Cada carta representa uma classe de objetos (molde), estas cartas podem ser visualizadas na Figura 1, o jogo é composto por (57) cartas. Essas cartas foram criadas na forma de desenho ilustrativo, para que os alunos voltem a pensar como crianças. Segundo Guedes [14], o ser humano, no início da sua infância, aprende a pensar de uma maneira Orientada a Objetos, representando todo o seu conhecimento por meio de abstrações e classificações. As crianças aprendem conceitos simples, tais como pessoa, carro e casa, por exemplo, e, ao fazer isso, definem classes, ou seja, grupos de objetos, sendo que cada objeto é um exemplo de um determinado grupo, tendo as mesmas características e comportamentos de qualquer objeto do grupo em questão.

A ferramenta libera uma carta por vez para os alunos, ao receber a carta o aluno escolher uma sala (o negócio ao qual será desenvolvido) e entra dentro dela.

Os negócios do jogo (salas) são representados pelas Cartas-Negócio, que por sua vez estão divididas em sete negócios. Estes negócios representam os requisitos de *software* que serão desenvolvidos pelo grupo de trabalho.

Segundo Lima [20], requisito é uma condição ou habilidade necessária para que um sistema alcance um determinado objetivo ou finalidade dentro do projeto. A finalidade de qualquer sistema, seja ele um software ou um processo de negócio, é atender a um conjunto de requisitos, as necessidades que o sistema deve satisfazer. Para cada negócio, há uma descrição sucinta dos requisitos que compõem o negócio em questão. Estas cartas são importantes para que o aluno tenha um norte do que ele irá desenvolver saber que o molde (carta) que ele recebeu irá fazer parte de qual negócio.

Na Figura. 2, pode-se visualizar o ambiente de escolha da sala e no centro da imagem a Carta-Negócio.

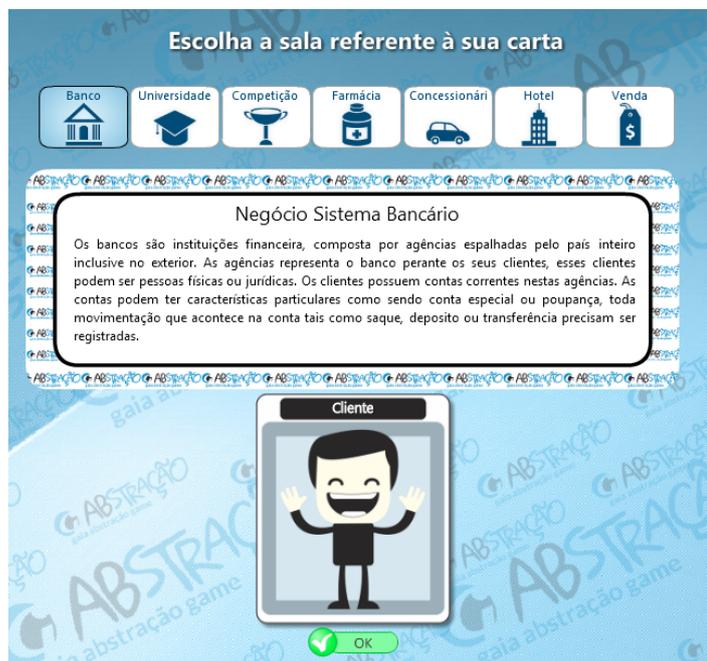


Figura 2 - Ambiente de Escolha da Sala.

Fonte: autores

Ao entrar no ambiente da sala o aluno já terá passado e visualizado alguns aspectos importantes referentes ao paradigma da Orientação a Objetos tais como: classe de objetos e o negócio ao qual será modelado, visto que entendendo o negócio a ser modelado o aluno já conseguirá visualizar qual classe irá se relacionar com a outra. A aprendizagem só está começando, visto que é dentro da sala que acontece outros aprendizados importantes que são os dos conceitos de atributos e métodos. Na Figura. 3, pode-se visualizar o ambiente de definição dos atributos e dos métodos, juntamente com a definição do atributo identificador da classe em questão.



Figura 3 - Ambiente de definição dos Atributos e dos Métodos.

Fonte: autores

Neste ambiente o aluno irá definir cada atributo e método que irá compor sua classe de objetos, ao fazer essa ação o aluno estará praticando o conceito de abstração, pois está abstraindo as características e as ações que sua classe poderá ter ou realizar.

O jogo traz em sua configuração inicial uma lista com vários atributos e métodos pré-definidos, sendo que só alguns são corretos, os outros estão na lista, não só para criar volume, mas sim para proporcionar um desafio a mais ao aluno, visto que há vários atributos e métodos parecidos, só diferenciando por alguns caracteres (acentuação, cedilha e espaçamento), e essas denotações fogem às regras das nomenclaturas dos atributos e métodos. Também neste ambiente o aluno irá localizar o atributo identificador da sua classe que é outra característica importante da Orientação a Objetos.

4.2 Tabuleiro

Para facilitar a organização das classes de objetos (cartas), foram desenvolvidos os cenários dos tabuleiros. A parte final do jogo acontece dentro dos tabuleiros. Após a abstração das cartas (atributos e métodos), os alunos acessam o ambiente do tabuleiro. Cada sala tem um tabuleiro específico para o seu negócio, é por meio deles que os alunos iniciarão a aprendizagem de mais alguns conceitos importantes da Orientação a Objetos, os conceitos de relacionamento (herança, composição, agregação e associação bidirecional) e cardinalidade.

Após o posicionamento de todas as cartas no tabuleiro, os alunos começarão a visualizar quais classes de objetos (cartas) se relacionam entre si, e quantas vezes esses objetos vão se relacionar entre eles. Esse é um momento crucial do jogo, visto que esses conceitos são difíceis e complexos, é de suma importância que os alunos se comuniquem para trocarem ideias e chegarem a um consenso sobre tal relacionamento e cardinalidade que acontecerão entre essas classes de objetos. Na Figura 4, pode-se visualizar como é composto esse tabuleiro e seu ambiente.

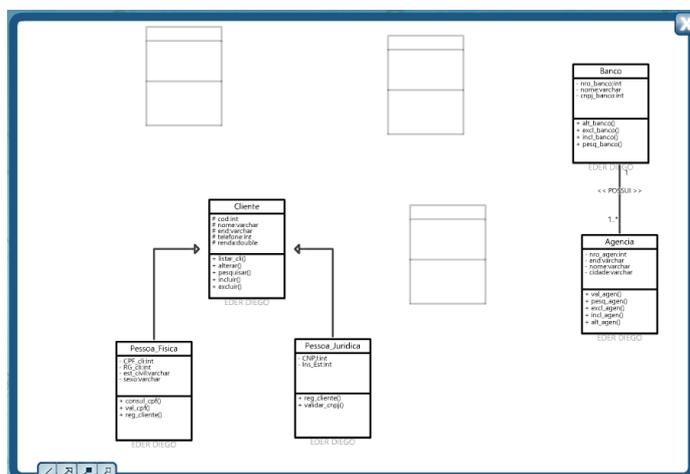


Figura 4 - Ambiente do Tabuleiro.

Fonte: autores

As cardinalidades, conforme a maioria das ferramentas de modelagem UML e DER, já estão pré-estabelecidas ((1,1), (1, n), (n, n)), só cabendo aos alunos especificar a correta, conforme o relacionamento por ele definido. O aluno, também, deve especificar os *stereotype* dos relacionamentos, uma vez que eles possibilitam certo grau de extensibilidade às associações (relacionamento), além de permitir a identificação dessas associações. Os *stereotype*, no jogo *Gaia Abstração Game*, seguem a denotação da UML e são representados graficamente entre <<>> (dois sinais de menor e dois sinais de maior), que devem ser descritas sobre a linha do relacionamento. Na versão inicial do jogo, os *stereotype* tem por função facilitar o entendimento dos alunos no que diz respeito ao relacionamento entre as classes de objetos (cartas) como, por exemplo, na Figura 4, onde o Banco (classe de objetos) <<possui>> (relacionamento) Agência (classe de objetos).

Na Figura 5, pode-se visualizar como é a interface de definição dos relacionamentos (associação), *stereotype* e cardinalidade. Para que o aluno consiga visualizar essa interface, ele deve dar duplo click sobre a linha do relacionamento, e posteriormente a esta ação abrirá a interface que no jogo é chamada de **Propriedade da Associação**, neste ainda estiver com dúvida sobre o tipo de relacionamento, ele poderá alterar sem ter que excluir o relacionamento, só sendo necessário clicar na caixa da associação e alterar o seu tipo.



Figura 5 - Interface da Propriedade da Associação.

Fonte: autores

4.3 Chat

Quando se joga cooperativamente a comunicação e a interação entre os participantes é algo imprescindível e essencial. Para que um jogo computacional possa ser considerado cooperativo, o mesmo deve promover um ambiente em que seus participantes possam trabalhar de forma interdependente, que possibilite a organização em grupos, para alcançar um objetivo comum. Para que a ferramenta possibilite essa cooperação, alguns itens se

fazem necessários tais como, suportar vários jogadores e possibilitar a comunicação entre os participantes. Segundo Arrada [4], a comunicação é essencial para que haja a cooperação com os participantes.

A comunicação no jogo *Gaia Abstração Game* é realizada por meio da ferramenta *Chat*. O *chat* é uma forma de comunicação por meio de uma rede de computadores, na qual se trocam mensagens escritas em tempo real, essas mensagens aparecem na tela de todos os participantes de maneira síncrona. O *chat* é um dos componentes de maior importância na execução do jogo, visto que durante o desenvolvimento deste trabalho foram relatados em vários momentos o uso deste artifício para a comunicação dos jogadores na realização das tarefas.

O *chat* do jogo *Gaia Abstração Game* está dividido em duas modalidades, o *chat geral*, em que todos os jogadores se comunicam entre si, cuja modalidade só é utilizada no início do jogo para que os jogadores conversem, até que todos encontrem suas respectivas salas. Após a entrada nas salas, os jogadores passam a utilizar o *chat* exclusivo de cada sala, visto que a partir deste momento do jogo, cada grupo busca concluir as etapas do jogo com precisão, para atingir o objetivo comum do grupo.

Durante a execução do jogo o professor consegue visualizar por meio do seu ambiente (sua interface), as conversas de todos os jogadores, sejam elas, no *chat geral* ou no *chat* das salas. Essa visualização é importante não só pelo fato de coibir o uso do *chat* para fins indevidos, mas sim, para que o professor consiga visualizar quais são as maiores dificuldades que os alunos encontram para realizar as tarefas proposta pelo jogo. Esse ambiente funciona como um coletor de informações, em que, cada nova mensagem trocada entre os jogadores, o professor consegue visualizar absorvendo as informações e selecionar as que são pertinentes para um *feedback* com os alunos, podendo, assim, trabalhar diretamente nas maiores dificuldades encontradas pelos alunos durante a execução das fases do jogo. Segundo Race [29], o *feedback* é normalmente algo que acontece como resultado de alguma ação orientada para aprendizagem, ele pode ser fornecido após o evento ou durante o evento. O *feedback* é parte essencial de uma aprendizagem eficaz, ele ajuda os alunos a compreender o assunto que está sendo trabalhado, dando orientações claras sobre como melhorar sua aprendizagem. Stenger [35], descreve que o *feedback* é mais eficaz quando orientado em torno de uma conquista específica que os estudantes estão trabalhando, deve, contudo, ficar claro para os alunos como as informações que eles estão recebendo os ajudarão a progredir em direção a seu objetivo final. Na figura 6, pode-se visualizar o *chat* no ambiente do professor.

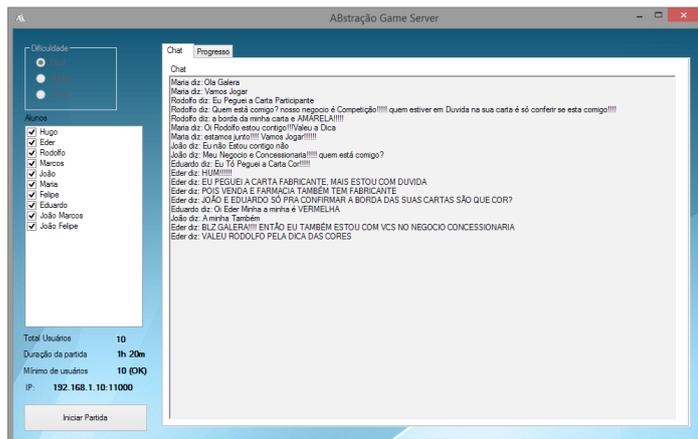


Figura 6 - Interface do chat no ambiente do professor.

Fonte: autores

5 Estudo de Caso e Resultados Alcançados

Antes de aplicar o jogo em sala de aula, foram feitos alguns questionamentos com os professores e alunos, para poder ter uma ideia do nível de conhecimento dos alunos no paradigma de Orientação a Objetos, esses questionamentos serviram também para comprovar a dificuldade que os alunos têm em compreender esse conceito. Uma das maiores dificuldades relatadas pelos alunos é o fato de transformar algo do mundo real em objetos, e também por ser o conteúdo muito conceitual, pode tornar a aula um pouco cansativa. Já as maiores dificuldades relatadas pelos professores é o fator motivacional, em transformar as aulas deste paradigma em aulas mais interativas e atraentes para o aluno; fazer com que as aulas não sejam consideradas pelos alunos como uma das mais complexas e de difícil compreensão dos cursos da computação.

Após os questionamentos, feito com os professores e alunos, partiu-se para o processo de verificação e validação da efetividade do jogo no processo de ensino-aprendizagem do paradigma da Orientação a Objetos, onde se aplicou o jogo com dois grupos diferentes de jogadores, sendo eles os grupos de alunos e de professores.

5.1 Grupo de Alunos

O jogo foi aplicado nas aulas de modelagem de software em duas etapas: na primeira etapa, foram explicados os conceitos da Orientação a Objetos, dando-se ênfase na construção das classes de objetos (abstração, objetos, classe, atributos, relacionamento e etc.); na segunda etapa, foi explicado, de maneira geral, o funcionamento do jogo e seus objetivos.

No grupo de alunos aplicou-se o jogo em quatro turmas do curso técnico em informática para internet, tendo, a princípio, a participação de cerca de 70 (setenta) alunos, com idades entre 15 a 19 anos. Essa aplicação ocorreu em duas etapas, sendo que na primeira etapa o jogo foi aplicado dentro das turmas, de forma que os grupos só foram compostos por alunos de suas respectivas turmas; na segunda etapa, aplicou-se o jogo com a participação de alunos das quatro turmas, totalizando a participação de 35 (trinta e cinco) alunos, sendo este o limite de jogadores suportado pelo jogo. Esta aplicação visou testar o nível de cooperação e integração que o jogo proporcionou aos alunos, visto que houve a participação de alunos das quatro turmas, sendo que em uma delas o professor que lecionava a disciplina era diferente das demais e a metodologia utilizada para o ensino deste conteúdo poderia ter sido diferente, podendo assim, acarretar em alunos com mais ou menos conhecimento no paradigma.

Como instrumento de comprovação da melhoria do ensino-aprendizagem do paradigma da Orientação a Objetos, foi aplicado um questionário quantitativo entre os alunos. Ao término do jogo, os alunos foram solicitados a responder o questionário, composto por 15 perguntas, que visavam demonstrar o grau de contribuição que o jogo *Gaia Abstração Game* trouxe a eles, nos saberes do paradigma da Orientação a Objetos.

5.2 Grupo de Professores

O jogo foi aplicado a 10 (dez) professores da área da informática, professores estes que lecionam ou já lecionaram disciplinas com foco neste paradigma. Como no processo de aplicação do jogo para os alunos, o jogo para os professores também ocorreu se em duas etapas; na primeira etapa, foram explicados os conceitos da Orientação a Objetos de maneira bem superficial, dando-se ênfase nos conteúdos que o jogo propõe a ensinar, para que os professores possam avaliar e validar sua efetividade; na segunda etapa, foi explicado, de maneira geral, o funcionamento do jogo e seus objetivos.

Para comprovar a efetividade do jogo no processo de ensino do paradigma da Orientação a Objetos, foi aplicado aos professores um questionário contendo 5 (cinco) perguntas, que visam demonstrar o grau de contribuição que o jogo *Gaia Abstração Game* trouxe aos jogadores, no ensino da Orientação a Objetos. Essas perguntas tinham respostas que variavam na escala de 1 a 5, sendo que as expressões foram representadas da seguinte maneira: 1 “insuficiente”; 2 “fraco”; 3 “médio”; 4 “relevante” e 5 “muito relevante”.

De acordo com a análise de resultado de opinião dos alunos e dos professores submetidos aos questionários, é possível concluir que o uso do jogo *Gaia Abstração*

Game, em uma análise preliminar, contribui de forma significativa e positiva no entendimento dos conceitos de Orientação a Objetos. É importante ressaltar que a maioria dos que participaram do estudo, considerou a contribuição do jogo positiva. Neste primeiro momento, o instrumento foi aplicado aos alunos de nível técnico, que já haviam tido contato com o paradigma da Orientação a Objetos, para analisar o grau de contribuição que o jogo proporcionou. Ao questionar os alunos que tiveram contato com o jogo *Gaia Abstração Game*, sobre qual foi a contribuição no processo de ensino-aprendizagem da Orientação a Objetos. Dos 70 alunos pesquisados: 47% responderam que o jogo contribuiu totalmente, 51% responderam que o jogo contribuiu parcialmente, sendo que 2% não quiseram opinar. Veja o gráfico na Figura 7.

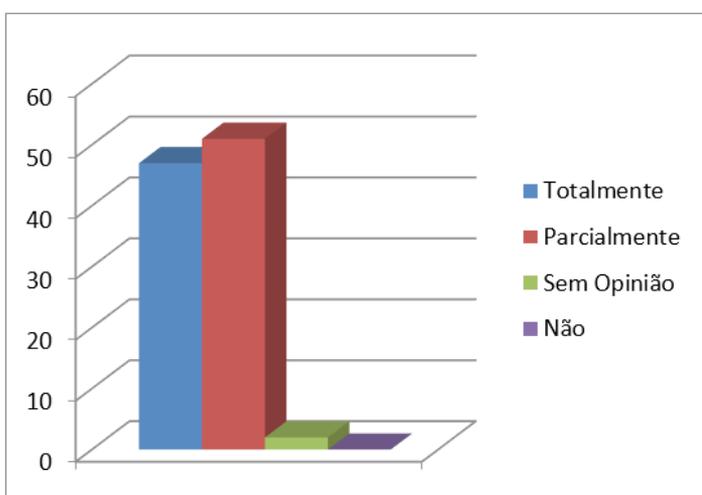


Figura 7 - Histograma com a contribuição que o jogo Gaia Abstração Game proporcionou aos alunos no processo de ensino-aprendizagem da Orientação a Objetos.

Fonte: dados da pesquisa

Dos alunos que responderam que o jogo havia contribuído parcialmente com o ensino-aprendizagem, 8% responderam que o jogo contribuiu entre 10 a 30%, e 48% dos alunos responderam que o jogo contribuiu entre 40 a 60%. Já para 44% dos alunos, o jogo contribuiu entre 70 a 90%, de acordo com o gráfico da Figura 8.

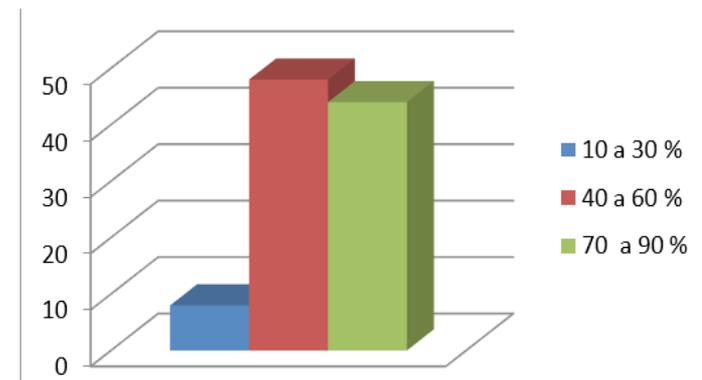


Figura 8 - Histograma com a porcentagem, de quando o jogo Gaia Abstração Game contribuiu parcialmente com o processo de ensino-aprendizagem.

Fonte: dados da pesquisa

No presente estudo, quando se perguntou qual foi a contribuição que o jogo *Gaia Abstração Game* proporcionou na aprendizagem dos conceitos básicos de abstração, objetos, classe de objetos e relacionamento, mostram que a grande maioria dos alunos responderam que o jogo contribuiu totalmente ou parcialmente com a aprendizagem. Veja o gráfico da Figura 9.

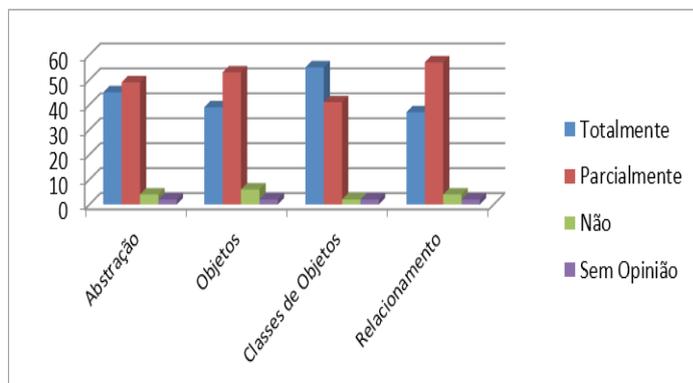


Figura 9 - Histograma com a porcentagem da contribuição que o jogo Gaia Abstração Game proporcionou na aprendizagem de conceitos básicos de abstração, objetos, classe de objetos e relacionamento.

Fonte: dados da pesquisa

Quando questionado se o jogo *Gaia Abstração Game*, proporciona um ambiente de cooperação mútua entre os participantes dos grupos de trabalho, 91% responderam que sim, e 9% responderam que o jogo não apresentou um ambiente de cooperação entre os participantes. Veja o gráfico da Figura 10.

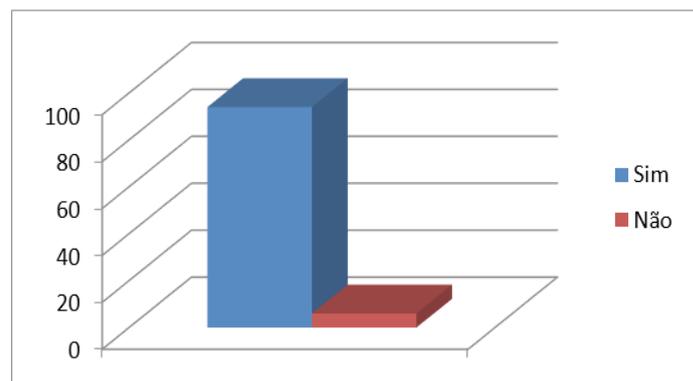


Figura 10 - Histograma com a porcentagem dos alunos que responderam que o jogo Gaia Abstração Game proporcionou um ambiente de cooperação mútua entre os participantes.

Fonte: dados da pesquisa

Como instrumento de comprovação da efetividade do jogo no processo de ensino do paradigma da Orientação a Objetos, foi aplicado um questionário

aos professores contendo 5 (cinco) perguntas, que visam demonstrar o grau de contribuição que o jogo *Gaia Abstração Game* trouxe aos jogadores, no ensino da Orientação a Objetos. Essas perguntas tinham respostas que variavam na escala de 1 a 5, sendo que as expressões foram representadas da seguinte maneira: 1 “insuficiente”; 2 “fraco”; 3 “médio”; 4 “relevante” e 5 “muito relevante”. Assim com a aplicação destes questionários, obtiveram-se os seguintes dados (Veja a Tabela 1).

| Questão versus Professores | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | Média |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|
| Em sua opinião o Jogo <i>Gaia Abstração Game</i> contempla durante o seu desenvolvimento vários saberes do paradigma da Orientação a Objetos? | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4,9 |
| Em sua opinião o Jogo <i>Gaia Abstração Game</i> facilitou o seu processo de ensino deste paradigma? | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4,5 |
| Em sua opinião o Jogo <i>Gaia Abstração Game</i> pode ser considerada uma ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem? | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Em sua opinião o Jogo <i>Gaia Abstração Game</i> proporciona aos jogadores um ambiente de cooperação entre eles? | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4,5 |
| Em sua opinião com o Jogo o processo de ensino-aprendizagem do paradigma da Orientação a Objetos tornou-se mais interessante, atraente, dinâmico e divertido? | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4,9 |

Tabela 1 - Resultado das Perguntas feitas aos Professores.

Fonte: Produzida pelos próprios autores

De acordo com a avaliação das opiniões dos professores sobre a efetividade do jogo *Gaia Abstração Game*, percebe-se a concordância positiva, sendo que 90% das notas ficaram entre os índices 4 e 5, evidenciando assim, a relevância do jogo *Gaia Abstração Game* no processo de ensino-aprendizagem da Orientação a Objetos.

6 Conclusão

Uma das principais dificuldades enfrentadas pelos professores nos cursos de informática – principalmente nas disciplinas conceituais, tais como: modelagem de software, teoria de análise e projeto de banco de dados – é assegurar o fator motivacional dos alunos. Os alunos, ao ingressarem nestes cursos, trazem consigo uma mentalidade de trabalho e estudo baseada na repetição e na memorização de conceitos e conteúdos, sem a preocupação de abstrair os conhecimentos adquiridos na resolução dos problemas.

Com a tentativa de despertar o fator motivador e salientar a importância do estudo dessas disciplinas, por parte dos alunos, propõe-se a utilização do jogo como metodologia mediadora da aprendizagem dessas disciplinas.

Desse modo, o presente artigo contextualizou, ao longo do seu desenvolvimento, os jogos que já foram aplicados em outras áreas da educação; destacou a importância dos jogos e dos jogos cooperativos;

e, finalmente, para facilitar essa estratégia, foi implementada a construção de um jogo com cenários práticos que se utilizam em grande parte do conceito da Orientação a Objetos. Esses aspectos puderam ser exercitados na construção de cada modelo de negócio por parte dos alunos. Dentro deste contexto, a utilização do jogo proporcionou demonstrar, passo a passo, a maneira de elaborar o diagrama de classe, bem como relacionar os conceitos de Orientação a Objetos na construção de um sistema.

Como o conteúdo do paradigma da Orientação a Objeto é dito como abstrato, o uso do jogo pode trazer uma maior segurança e motivação para o aluno para que o aprendizado seja facilitado e realmente efetivo, ou seja, que o aluno entenda o conceito e seja capaz de aplicá-lo em situações reais do seu trabalho. Para chegar a essa conclusão foi realizado um estudo de caso, mais especificamente, foram ministradas aulas onde se buscou aplicar o jogo nas disciplinas que são compostas pelo paradigma da Orientação a Objetos. Os resultados deste trabalho, também, mostraram que o emprego dos jogos permite maior entendimento e convicção no aprendizado por parte dos alunos, possibilitando, muitas vezes, que demonstrações formais fiquem num segundo plano do processo de ensino. Entre as vantagens do uso do jogo *Gaia Abstração Game* como ferramenta didática destaca-se:

- Tornar as aulas mais dinâmicas, atraentes e motivadoras;
- Criar um ambiente de cooperação entre os alunos, uma vez que o jogo não se joga sozinho e sim em grupo;
- Proporcionar ao aluno um aprendizado de maneira lúdica e prazerosa;
- Propiciar que alunos com mais familiaridade com paradigma ajudem outros alunos durante a execução do jogo;
- Relacionar os conceitos científicos e abstratos, com termos familiares mais próximos às realidades dos alunos.

Com os resultados obtidos por meio dos questionários realizados com os alunos e professores, é possível perceber a importância desta ferramenta no cotidiano das aulas que são compostas pelo paradigma da Orientação a Objetos, o que nos leva a acreditar que o jogo *Gaia Abstração Game* pode ser uma ferramenta poderosa na construção do processo de ensino-aprendizagem da Orientação a Objetos. É inquestionável que, ainda, exista a necessidade de aplicar o jogo para mais alunos, e para outros níveis de conhecimento, objetivando um resultado mais

consistente e abrangente. Todavia, já foi possível avaliar de forma inicial a produtividade no aprendizado do aluno com a utilização do instrumento em questão.

Como próximas etapas, espera-se transformar os conceitos e componentes descritos neste trabalho em um modelo de desenvolvimento de jogos educacionais, uma vez que essa teoria já está sendo aplicada na implementação de um jogo para matemática e para empreendedorismo.

Referências

- [1] ALVES, EVA MARIA SIQUEIRA. (2001). “**A ludicidade e o Ensino da Matemática: Uma prática possível**”. Campinas, SP. Papyrus.
- [2] AMARAL, JADER DENICOL. (2004). “**Jogos Cooperativos**”, São Paulo: Phorte, 112p.
- [3] ANDRADE, MARIEL; ALMEIDA, EWER-TON; SILVA, CHERLIA; MELO, MARIA THAMIRE; OLIVEIRA THIAGO; FALÇÃO FRANCIELLY AND ARAUJO ALBERTO. (2012). “**Colentando: Desenvolvimento de um Jogo para o Ensino-Aprendizagem no Campo da Educação Ambiental**”. In: XI SBGames 2012 SBC – Proceedings of SBGames (XI SBGames), Brasília.
- [4] ARRIADA, MÔNICA, RAMOS, EDLA. (2000). “**Uma Taxionomia para as Formas de Organização das Atividades Cooperativas de Aprendizagem**”. In: XX WEI 2000 SBC - Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (XX WEI), Curitiba.
- [5] AUSUBEL, DAVID ET AL.(1980) **Psicologia Educacional**. Interamericano.
- [6] BARBOSA, PRISCILLA ALVES, MURAROLLI, PRISCILA LIGABÓ. (2013). “**Jogos e Novas Tecnologias na Educação**”. **Revista Perspectivas em Ciência Tecnológicas**, <http://www.fatece.edu.br/revista/perspectivas/volume2/pdf/Priscila%20Alves%20Barbosa%20e%20Priscila%20Ligab%C3%B3%20Murarolli.pdf>. Jan 2014.
- [7] BARROS, RODOLFO MIRANDA DE. (2008). **Um Estudo sobre o Poder das Metáforas e dos Recursos Multimídia no Processo de Ensino e Aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral**. Campinas, SP, 2008
- [8] BROTTTO, FÁBIO OTUZI: Jogos Cooperativos. (2001) “**O Jogo e o Esporte como um Exercício de Convivência**”. Santos, SP, Projeto Cooperação.
- [9] CARTENS, ADAN; BECK, JOHN. (2005) **Get ready for the Gamer Generation: TechTrends Linking Research and Practice to Improve Learning**. Disponível em: <http://www.nslg.net/gotgamebook/Get%20Ready%20For%20The%20Gamer%20Generation.pdf>. Acesso em março 2016.
- [10] CORREIA, MARCOS MIRANDA. (2006). “**Trabalhando com Jogos Cooperativos: Em busca de Novos Paradigmas na Educação Física**”, Campinas, SP, Papyrus.
- [11] ESPINOSA, RUTE S. C; GÓMEZ, JOSÉ L. E. (2013) **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais Entrevista com Professores que utilizam jogos digitais em suas práticas educativas** In: XI SBGames 2013 SBC – Proceedings of SBGames (XI SBGames), São Paulo, SP. ISBN: 2179-2259, 2013.
- [12] FEENEY’S PATRICK. (2014). **Games in the Mathematics Classrooms: There’s an App for That!**. Disponível em: www.edutopia.org/blog/game-apps-in-math-class-patrick-feeney. Acesso em abril 2016.
- [13] FREIRE, JOÃO BATISTA. (2006). “**Educação de corpo inteiro**”, São Paulo, Scipione.
- [14] GUEDES, GILLEANES T. A. (2009) **UML 2: Uma Abordagem Prática**, São Paulo, Novatec.
- [15] HOWLAND, JANE. L; JONASSEN, DAVID. H; MARRA, ROSE. M. (2011). **Meaningful Learning with Technology, 4th Edition**. Disponível em: https://www.pearsonhighered.com/assets/hip/us/hip_us_pearsonhighered/samplechapter/0132565587.pdf, acessado 27 fevereiro 2016.
- [16] JENNIFER GROFF; JODY CLARKE-MIDURA; V. ELIZABETH OWEN; LOUISA ROSENHECK; MICHAEL BEALL. (2015). **Better Learning in Games: A Balanced Design Lens for a New Generation of Learning Games**. Disponível em: www.education.mit.edu/wp-content/.../BalancedDesignGuide2015.pdf. Acesso em 19 maio 2016.

- [17] JONASSEN, DAVID. H. (2011). **Learning to Solve problems: A handbook for designing problem-solving learning environments**. New York: Routledge.
- [18] KIMURA, CECILIA FUKIKO. (2005). “**O Jogo Como Ferramenta No Trabalho Com Números Negativos: Um Estudo Sob A Perspectiva Da Epistemologia Genética De Jean Piaget**”. São Paulo, BR.
- [19] LEVASSEUR, ARAN. (2011). **The Case for Videogames as Powerful Tools for Learning**. Disponível em: <http://mediashift.org/2011/06/the-case-for-videogames-as-powerful-tools-for-learning164/>. Acesso em abril 2016.
- [20] LIMA, ADILSON DA SILVA. (2011). **UML 2.3: Do Requisito à Solução**, São Paulo, Érica.
- [21] LIMA, ISOLDA G DE; SAUER, LAURETE Z. (2003). **Uma proposta metodológica e sua contribuição para a aprendizagem de matemática na formação de engenheiros**. In: Associação Brasileira de Ensino de Engenharia, Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, 2003.
- [22] MODESTO, FÁBIO A. C; SCAVACINILINE AL-EXANDRE. (2013). **Utilização de Games Apoio no Processo Ensino-Aprendizagem** In: XI SBGames 2013 SBC – Proceedings of SBGames (XI SBGames), São Paulo, SP. ISBN: 2179-2259.
- [23] NETTO, D. P. S., SANTOS, M. W. A. (2012). “**AlfaGame: Um Jogo para Auxílio no processo de Alfabetização**”. In: 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012), ISSN 2316-6533, Rio de Janeiro, BR.
- [24] OLIVEIRA, EDER DIEGO; BARROS, RODOLFO MIRANDA DE. (2013) **ABstração Game um Jogo para Facilitar o Processo de Ensino e Aprendizagem da Orientação a Objetos**, In: XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação 2013, Maceió. XXI Workshop Sobre Educação em Computação, 2013. p. 395-400.
- [25] OLIVEIRA, EDER DIEGO; BARROS, RODOLFO MIRANDA DE. **Gaia ABstração Game: Um Jogo para Ensinar o Paradigma da Orientação a Objetos**, In: XVII Simpósio Internacional de Informática Educacional 2015, Setúbal. Portugal.
- [26] ORLICK, TERRY. (1989). “**Vencendo a Competição: Como Usar a Cooperação**”. São Paulo, SP. Circulo Livro.
- [27] ORLICK, TERRY. (2006). **Cooperative games and sport: joyful activities for everyone 2nd ed**. ISBN-10: 0-7360-5797-8 and ISBN-13: 978-0-7360-5797-4. Human Kinetics.
- [28] QUADROS, JOÃO ROBERTO DE TOLEDO; OGASAWARA, EDUARDO; AMORIM, MYRNA CECÍLIA MARTINS DOS SANTOS AND RIBEIRO, RAFAEL CASTANEDA. (2012). “**Estudos sobre o Uso de Jogos para Apoiar o Aprendizado de Programação em um Curso Técnico de Informática**”. In: IX SEGeT 2012 Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (IX SEGeT), Rio de Janeiro.
- [29] RACE, P. (2001) **Using feedback to help students learn. Higher Education Academy**.
- [30] SANTOS, JÚLIO CÉSAR FURTADO DOS. (2012). **O Desafio de Promover a aprendizagem Significativa**. Disponível em: <http://cenfophistoria.files.wordpress.com/2012/02/textodesafio.pdf>. Acessado em 15 abril, 2013.
- [31] SANTOS, LILYAN DIAS DOS AND SILVA, HUMBERTO VINICIUS RONDON. (2012). “**A Utilização do Jogo Torre de Hanói Como Ferramenta Facilitadora no Ensino de Funções Exponenciais**”. In: III EIEMAT Escola de Inverno de Educação Matemática (EIEMAT 2012), Santa Maria, RS.
- [32] SILVA, KATIE CALONASSI DE OLIVEIRA. (2013). “**O Jogo como Estratégia no Processo Ensino-Aprendizagem de Matemática na 6ª Série ou 7º Ano**”, <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1665-8.pdf>, Abril 2013.

[33] SOLER, REINALDO. (2006). “**Jogos Cooperativos**”, Rio de Janeiro, 3ª edição, Sprint.

[34] SOUZA, ALESSANDRA AD KAFURE IVETTE. (2012). “**O Fator Emocional no Desenvolvimento do Jogo**”. In: XI SBGames 2012 SBC – Proceedings of SBGames (XI SBGames), Brasília.

[35] STENGER, MARIANNE. (2014). **5 Research-Based Tips for Providing Students with Meaningful Feedback**. Disponível em: <http://www.edutopia.org/blog/tips-providing-students-meaningful-feedback-marianne-stenger>. Acesso maio 2016.

[36] URBANSKA, GALANIAK DOMINIKA. (2012). **Video Games a Complementary Tool for Education**. Disponível em: www.isfe.eu/industry-facts/research. Acesso em março 2016.