

Gaia Abstração Game BD: Um Jogo que Visa Auxiliar o Processo de Ensino-Aprendizagem dos Conceitos de Entidade-Relacionamento e Modelo Relacional

Eder Diego de Oliveira^{1,2}Leonardo de Souza Mendes¹Murilo Crivellari Camargo³Miguel Henrique S. Senegalha²Rodolfo Miranda de Barros³Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação, Brasil ¹Centro Educacional Marista, Departamento Computação, Brasil ²Universidade Estadual de Londrina (UEL), Departamento Computação, Brasil ³

RESUMO

Nos dias atuais não visualizamos os jogos computacionais como um objeto puramente de diversão e prazer, eles podem ser uma ferramenta muito importante no processo de ensino-aprendizagem. Os jogos são conceituados por muitos autores como uma forma rica e diferenciada que possibilita ao indivíduo a capacidade de produzir e transmitir conhecimentos, fazendo com que os envolvidos acumulem saberes diferenciados e tenham um enriquecimento intelectual e cultural. Este artigo tem como principal contribuição demonstrar a importância do jogo *Gaia Abstração Game BD* no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos relacionados a Banco de Dados de maneira dinâmica, interativa e atraente, criando assim, um ambiente de cooperação entre os alunos, proporcionando a eles compartilhar conhecimentos e superar desafios em busca de um objetivo. O presente trabalho está fundamentado em pesquisas de autores que abordam a importância dos jogos como mecanismos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Jogos; Jogos Cooperativos; Aprendizagem Significativa e Banco de Dados.

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em uma época de mudança em ritmo acelerado, especificamente no que se diz respeito à ciência e à tecnologia. Historicamente, a mudança foi relativamente lenta, mas de uns anos para cá, com a disseminação da globalização e o estreitamento das relações comerciais entre os países e as empresas, ocorreram grandes evoluções tecnológicas (internet, computadores e smartphones). Esse ritmo teve uma mudança significativa, e hoje é difícil pensar na educação sem o uso de recursos tecnológicos. A educação tradicional pode não ser mais suficiente para suprir os anseios dos alunos. Amorim et. al. [1], descreve que os alunos se sentam para assistir passivamente às aulas e não conseguem fazer conexão com a própria realidade, pois o que está sendo transmitido muitas vezes não faz sentido algum para eles.

Um conceito chave é dar menos ênfase à aprendizagem mecânica e mais ênfase no pensamento de ordem superior e resolução de problemas. Segundo o neurocientista cognitivo Judy Willis (apud Moursund [13]), para que o estudante retenha informações, o cérebro deve ter a oportunidade de reconhecer

ativamente os relacionamentos entre o que está sendo aprendido e suas aplicabilidades, assim esse contexto deve ficar explícito.

As redes sociais e seus aplicativos oferecem aos alunos uma gama muito grande de entretenimento e diversão, entre eles estão os jogos [17]. Percebeu-se que os jogos poderiam ser utilizados como aliados e não como inimigos no processo de ensino-aprendizagem. O jogo proporciona estímulos à aprendizagem, ao mesmo tempo em que articula saberes e competências, trazendo consigo também a capacidade de fazer os indivíduos buscarem a satisfação de seus anseios e de suas necessidades.

Para Moursund [13], os jogos proporcionam um excelente ambiente para explorar ideias de pensamento computacional. O fato de muitos jogos estarem disponíveis, tanto na forma analógica quanto na forma digital, ajuda a criar um ótimo ambiente de aprendizagem. A educação moderna deve preparar os alunos para serem cidadãos produtivos e responsáveis de um mundo em que a mente humana, com o auxílio do computador, possa juntos, por meio de uma abordagem comum, resolverem problemas e realizarem tarefas.

O presente artigo apresenta a criação do jogo *Gaia Abstração Game BD* que objetiva ser um facilitador do ensino-aprendizagem dos conceitos de entidade-relacionamento e modelo relacional, conteúdo esse que representa de forma abstrata a estrutura que um banco de dados possuirá em uma aplicação. Por se tratar de um conteúdo abstrato, nem sempre fica claro para os alunos, embora seja fundamental para a aprendizagem das disciplinas de Banco de Dados.

Esse jogo foi desenvolvido utilizando o *Modelo Gaia Abstração Game*. Esse modelo começou a ser implementado por Oliveira [17], quando se observou a necessidade de o professor buscar estratégias para facilitar o acesso dos alunos ao conhecimento de forma motivacional e significativa. Segundo o mesmo autor:

“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 ferramenta importante no desenvolvimento do saber”.

O *Modelo Gaia Abstração Game* é composto por alguns elementos obrigatórios que devem ser utilizados ao longo do jogo – “Cartas”, “Cartas-Negócio” e “Tabuleiro” – além da jogabilidade e regras que precisam ser consideradas para atividades cooperativas e aprendizagem significativa. Partindo desta estrutura é possível criar jogos educacionais para diversas

*e-mail: eder.diego20@gmail.com

áreas do conhecimento; basta que o professor isole um conteúdo que julgue interessante para transformá-lo em um jogo facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

2 TEORIA

2.1 Aprendizagem Significativa com Tecnologia

Com a chegada das novas tecnologias e com o ascendente crescimento das redes sociais, o modelo atual de aprendizagem parece não ser suficiente para motivar os alunos a compreenderem os conceitos de algumas disciplinas. Há uma carência muito grande em se criar, construir e modificar a forma de aprendizagem [15].

Segundo Santos [21], o modelo de aprendizagem que embasa as necessidades do nosso tempo não é mais o modelo tradicional que acredita que o aluno deva receber informações prontas e ter, como única tarefa, repeti-las na íntegra.

Alguns estudiosos argumentam que o conhecimento pedagógico necessita de outra dimensão; a da aprendizagem conhecimento. Para *Piaget* [21], o conhecimento irá ampliar a capacidade de aprendizagem. O que gera o conhecimento é sempre a adaptação, os desafios a que o indivíduo vai sendo submetido. 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* [9].

Diante dos contextos supracitados, encontrou-se no paradigma teórico-metodológico de *Ausubel* [3], sustentação para o que fora proposto neste artigo. 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, no qual o aluno é levado em conta, com todos os seus saberes e interconexões mentais. 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* [8], no qual 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 facilitadora do ato de pensar. A tecnologia é usada como veículo de informações para explorar o conhecimento, comparando assim, suas perspectivas, crenças e visões de mundo.

Segundo *Howland, Jonassen e Marra* [8], 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 alguns 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. A 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.

A tecnologia é muito mais do que simplesmente hardware e software, ela consiste em uma interface que pode envolver aprendizagens, tais como estratégia de aprendizagem cognitiva e habilidade de pensamento, assim como ser qualquer ambiente de

atividade que envolva alunos na aprendizagem ativa, construtiva, autêntica e cooperativa.

2.2 Jogos

Os jogos, a cada ano, vêm ganhando cada vez mais espaço nas salas de aula. A grande parte dos professores utiliza o recurso do jogo para fazer com que suas aulas se tornem mais agradáveis e fascinantes, entre eles estão os professores do Centro Popular de Cultura e Desenvolvimento (CPCD) [7]. O jogo proporciona estímulos para aprender ao mesmo tempo em que articula saberes e competências, também trazendo consigo a capacidade de fazer os indivíduos buscarem a satisfação de seus anseios e de suas necessidades.

O jogo é conceituado 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 e tenham um enriquecimento intelectual e cultural. Dessa forma, o jogo pode contribuir como meio facilitador do processo de ensino-aprendizagem de alunos com dificuldades. Segundo Netto e Santos [14], os jogos educacionais são ferramentas disponíveis para o professor utilizar em suas aulas, tornando-as mais atraentes, dinâmicas e fascinantes.

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 [1]. Para Souza [23], os jogos têm a vantagem de passar informações de maneira mais divertida e interativa e são disputados em um ambiente lúdico atrelado ao entretenimento. O uso dos jogos em sala de aula é estratégia interessante 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 [7]. Para Modesto e Scavaciniline [12], 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.

De acordo com *Cartens e Beck* [5], 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. Em pesquisa realizada por *Urbanska* [25], os professores que utilizaram jogos em seus projetos escolares, relatam que os jogos incentivaram o trabalho em equipe, a resolução das tarefas e o pensamento criativo e cooperativo. Os jogos ajudaram a melhorar a dinâmica das aulas, assim como proporcionaram um impacto positivo na comunicação e proficiência linguística nos alunos. Ainda segundo essa pesquisa, a maioria dos professores desse estudo lamenta que o currículo escolar ainda não forneça o tempo hábil para permitir a introdução dessa metodologia, forçando-os a ficarem amarrados aos métodos tradicionais de ensino.

2.3 Jogos Cooperativos

Os jogos cooperativos têm por sua essência estimular a competição, mas nunca deixar de lado a cooperação mútua entre os participantes [17]. 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

¹ Competência e Habilidade são conceitos relacionados entre 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

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 importa, o importante é fazer com que todos trabalhem em prol de um objetivo comum.

Brotto [4] e Soler [22] 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.

Quando se jogam jogos cooperativos, quase sempre há uma sensação de aceitação, alegria, contribuição e sucesso. Para Orlick [19] esses jogos proporcionam, em quase todos os jogadores, um grau moderado de aceitação e experiência de sucesso.

Segundo Orlick [18], o principal objetivo dos jogos cooperativos é “criar oportunidades para o aprendizado cooperativo e a interação cooperativa prazerosa”. Em tais jogos, 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.

Luvmour Josette e Luvmour Sambhava [11] descrevem que os jogos cooperativos têm sido utilizados com sucesso em todos os ambientes, sejam eles acadêmicos ou não. Eles fornecem um excelente foco que permite a apreciação da capacidade de cada um de forma amigável e confortável. Durante o jogo, a autoestima dos jogadores cresce; a sensação de paz interior e interconectividade ganha vida.

3 DESENVOLVIMENTO DO JOGO GAIA ABSTRAÇÃO GAME BANCO DE DADOS

O jogo *Gaia Abstração Game Banco de Dados*, denominado aqui de *Gaia Abstração Game BD*, está dividido em fases; cada fase do jogo contempla um conceito da Entidade-Relacionamento e do Modelo Relacional, tais como: abstração das entidades (tabelas), definição dos atributos (campos) e chaves primárias, definição dos relacionamentos que ocorrerá entre as entidades (tabelas), definição do tipo de dados que cada atributo possuirá, entre outras atribuições (restrições) possuídas pelos atributos (campos) (não nulo, único e auto incremento), assim como a definição das cardinalidades possuídas pelos relacionamentos.

O jogo é composto por (38) trinta e oito cartas, cada qual representando uma entidade (tabela). É a partir delas que os jogadores começam a praticar os conceitos de abstração dos atributos (campos) e da chave primária, e dos relacionamentos que acontecem entre as entidades (tabelas). Na Figura. 1, pode-se visualizar a estrutura das cartas do jogo.



Figura 1: Cartas Referentes aos Negócios (Banco, Hotel e Universidade).

Para que os alunos conseguissem entender os relacionamentos entre essas cartas (entidades), eles teriam de saber em que situação (universo de discurso) elas seriam aplicadas; para tal, foram utilizadas as Cartas-Negócio, que por sua vez, estão divididas em cinco negócios. Estes negócios representam os requisitos de software que serão desenvolvidos pelo grupo de trabalho. Segundo Lima [11], 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 que será desenvolvido (modelado durante o jogo) (Figura. 2).

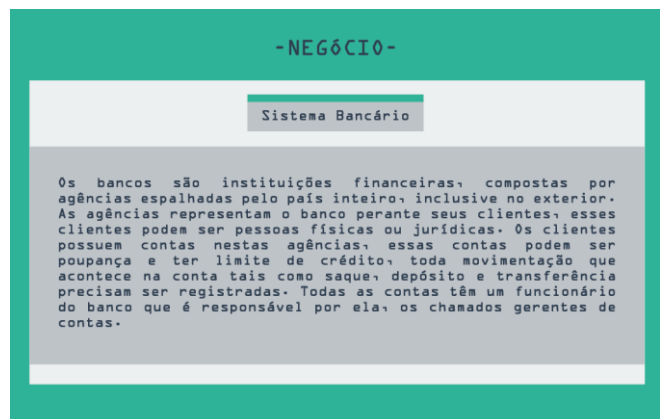


Figura 2: Carta-Negócio Hotel.

Para facilitar abstração das entidades (tabelas), foram criados os tabuleiros com o desenho no formato de entidades (tabelas) utilizando como base a estrutura do *MySQL Workbench*, com pequenas adaptações para facilitar a jogabilidade; para cada negócio do jogo há um tabuleiro específico. Os tabuleiros foram desenvolvidos pensando na organização das entidades (tabelas), para facilitar a visualização dos relacionamentos entre as entidades (tabelas) por parte dos alunos. A imagem do tabuleiro poderá ser visualizada mais à frente no subcapítulo 3.1, onde será detalhada a sua estrutura e finalidades, visto que é dentro deste ambiente que acontecem várias fases do jogo.

3.1 Ambiente do jogo

O jogo se passa dentro das salas, cada qual representa o ambiente de trabalho de cada negócio que será modelado no jogo. Ao iniciar, cada aluno recebe uma carta, a partir da qual ele deverá localizar a sala que diz respeito à sua carta. Neste ambiente, o aluno deverá escolher uma das cinco salas (negócio que será modelado). Se o aluno escolher a opção errada, o sistema emitirá uma mensagem de erro dizendo que a sala não condiz com a sua carta. O ideal é que o aluno leia os requisitos de cada sala, para que ele possa visualizar se a sala (negócio) que ele escolheu condiz com sua carta. Para que o aluno consiga visualizar esses requisitos, ele deve clicar nos ícones dos negócios, que são representados por desenhos ilustrativos que correspondem aos negócios em questão, e posteriormente, ao clicar no ícone, aparecerá abaixo a descrição referente ao negócio desejado.

O aluno também deverá usar o chat para pedir ajuda ou compartilhar seus conhecimentos com os outros alunos, visto que neste momento do jogo todos os participantes estão utilizando o mesmo chat e as dicas dos outros jogadores podem ser muito importantes para conseguir acessar a sala correta, uma vez que se o jogador tentar entrar na sala e esta for a opção errada, acarretará em perda de pontos para o grupo.

Um exemplo da importância do chat é que existem cartas que poderiam se encaixar em outros negócios como, por exemplo, a carta cliente que poderia ser relacionada ao negócio Banco e Farmácia ou até mesmo ao negócio Hotel, (negócio hotel está definido como hóspede), mas essa carta só estará em apenas um único negócio em questão. O que diferencia uma carta da outra, além do desenho, é o fato de que as cartas possuírem uma borda. Cada grupo de cartas (negócio) possui uma cor de borda diferente: as cartas do negócio Banco possuem as bordas verdes, já as cartas do negócio Hotel possuem bordas roxas. Na Figura. 3, pode-se visualizar o ambiente de escolha das salas e chat com as conversas e dicas dos outros jogadores. Após o aluno encontrar a sala correta, deve entrar e começar a realizar as outras tarefas estabelecidas no jogo.

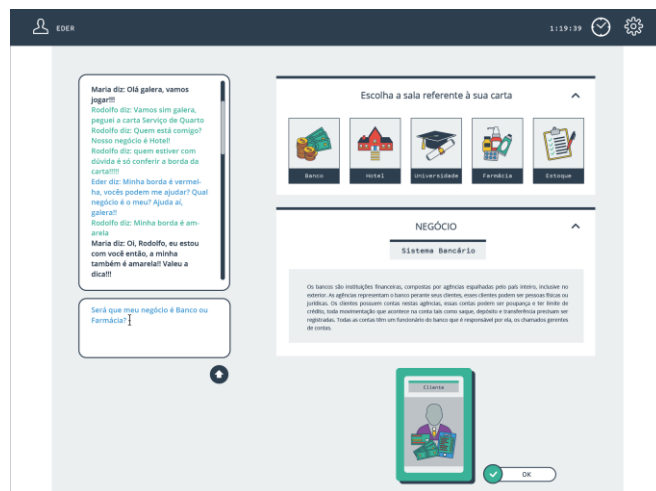


Figura 3: Ambiente de Escolha das Salas.

É dentro da sala, contudo, que acontece a maioria das interações do jogo; é neste ambiente que o aluno começa a exercitar o seu conhecimento no conceito de Entidade-Relacionamento e Modelo Relacional. Nele, o aluno deverá preencher os atributos (campos) (as características pelas entidades (tabelas)) e a definição de qual atributo será a chave primária. Para todos os atributos (campos) os jogadores deverão definir suas características tais como: não nulo, único e se ele é auto incrementado. Ao relacionar as entidades

(tabelas) a chave primária da entidade **A** torna-se automaticamente chave estrangeira na entidade **B**. O jogo traz em sua configuração inicial uma lista com vários atributos (campos) pré-definidos, sendo que só alguns são corretos – os outros estão na lista não apenas para criar volume, mas sim para proporcionar um desafio a mais ao aluno, visto que há vários atributos (campos) parecidos, diferenciados apenas por alguns caracteres (acentuação, cedilha e espaçamento), e essas denotações fogem às regras das nomenclaturas dos atributos (campos).

Neste ambiente, os alunos, além de trabalharem com os atributos (campos) e suas definições, trabalharão também os conceitos de tipos de dados que servem para o armazenamento de informações. Uma boa análise do tipo de dados dos atributos (campos) pode ser extremamente vantajosa, tanto a nível de performance, escalabilidade, modelagem e tamanho do banco de dados. Esses tipos de dados são classificados em tipos primitivos e estruturados. O jogo trabalha com os seguintes tipos de dados; *varchar, int, date, float e double, boolean e time*.

No jogo, para que um atributo esteja correto ele deve carregar as seguintes estruturas descrição do atributo, tipos de dados e a definição se ele pode ser nulo, único ou auto incrementado, assim como não possuir caracteres especiais. Na Figura 4 pode-se visualizar essa estrutura.



Figura 4: Estrutura de definição dos atributos (campos).

Outra característica importantíssima que o jogo proporciona para o aluno neste ambiente é o conceito de chave primária. Uma chave primária é um atributo ou uma combinação de atributos (campos) que possuem a propriedade de identificar de forma única uma linha de uma tabela. Desta forma, com a chave primária cria-se uma identificação única, o que dá total segurança para que aplicações possam acessar, alterar e excluir dados sem correr o risco de apagar ou alterar dois campos da tabela ao mesmo tempo. O aluno deve localizar a chave primária de cada objeto na lista de atributos (campos) pré-definidos no jogo.

Cada jogador poderá solicitar outra carta somente após o término do preenchimento (atributos) da carta atual, e não poderá deixar nenhum campo em branco. O sistema libera mais cartas conforme o número de jogadores, ficando condicionado ao máximo de três cartas por jogador. Na Figura. 5, pode-se visualizar o ambiente de abstração dos atributos (campos). A interface da sala traz em sua composição dois ícones de interrogação e um ícone escrito help, sendo os dois ícones um ambiente de ajuda sobre o que é atributo e tipos de dados, e o outro descreve o que é chave primária, chave estrangeira, não nulo, único e auto incrementado. Nestes ícones há uma descrição do que é cada um destes componentes. Já o **ícone help**, descreve de maneira sucinta todo o conceito de Entidade-Relacionamento que o jogo compõe. Estes ícones foram criados para que o aluno, durante o jogo, seja independente, ou seja, que não precise perguntar nada para o professor. Todas as dúvidas que surjam durante o jogo por parte dos jogadores poderão ser consultadas no help.

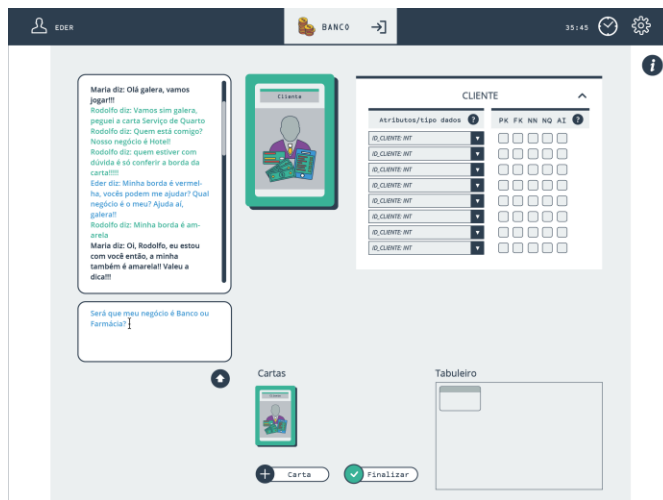


Figura 5: Ambiente de definição dos Atributos (campos).

Após os jogadores abstraírem os atributos (campos) de suas respectivas cartas, eles devem acessar o ambiente do tabuleiro. Este ambiente pode ser acessado a qualquer momento no decorrer do jogo. Nele acontecem várias práticas do conceito de Entidade-Relacionamento, tais como: relacionamento entre as entidades (tabelas), cardinalidades e a visualização da chave estrangeira, uma vez que ao relacionar as entidades (tabelas) a chave primária da entidade **A** torna-se chave estrangeira na entidade **B**. Como descrito no começo deste subcapítulo, cada sala tem o seu tabuleiro específico, e cada carta tem o seu posicionamento ideal dentro do tabuleiro. Esses posicionamentos foram pensados para que os relacionamentos das entidades (tabelas) não se cruzassem uns com os outros de modo que sua visualização ficasse prejudicada. Para que os jogadores consigam organizar essas classes, eles devem se comunicar entre eles, pois cada jogador só poderá manipular as suas cartas e não as cartas dos parceiros.

Os relacionamentos são um dos aspectos de maior destaque no jogo, pois é por meio deles que acontecem as definições de cardinalidades. Uma vez que as entidades (tabelas) então definidas, deve-se então definir como se dá o relacionamento entre elas. De acordo com a quantidade de objetos envolvidos em cada lado do relacionamento, no jogo estão disponíveis três tipos de relacionamento. São eles; relacionamento 1..1 (um para um), relacionamento 1..N (um para muitos) e relacionamento N..N (muitos para muitos). A cardinalidade já está incluída no relacionamento, ela procura determinar o número mínimo e máximo de objetos envolvidos em cada extremidade da associação, ou seja, a cardinalidade ajuda a definir o relacionamento, pois ela define o número de ocorrências em um relacionamento. Como no exemplo “BANCO possui “1..*” (uma ou várias) AGÊNCIAS, mas uma AGÊNCIA representa apenas um BANCO “1..1” (um ou um)”. O primeiro número representa a cardinalidade mínima e o segundo a cardinalidade máxima.

No momento em que acontecem os relacionamentos entre as entidades (tabelas), os alunos têm total autonomia para manipular todos os relacionamentos, independentemente se a entidade pertence ao jogador **A** ou **B**. Nesta etapa do jogo, o jogador que estiver mais seguro em realizar a ação pode realizá-la, visto que se trata de um jogo de cooperação e se um perder, todos perdem. Acredita-se que ao realizar esta ação do jogo, os jogadores já tenham se comunicado uns com os outros, chegando a um consenso sobre tal relacionamento. Na Figura. 6, pode-se verificar como é composto um tabuleiro do jogo – nota-se também que existem entidades (tabelas) com uma coloração um pouco mais forte. Isto se deve ao fato de que este ambiente está sendo

visualizado pelo jogador que o detém, indicando que o mesmo só poderá manipular estas cartas em questão.

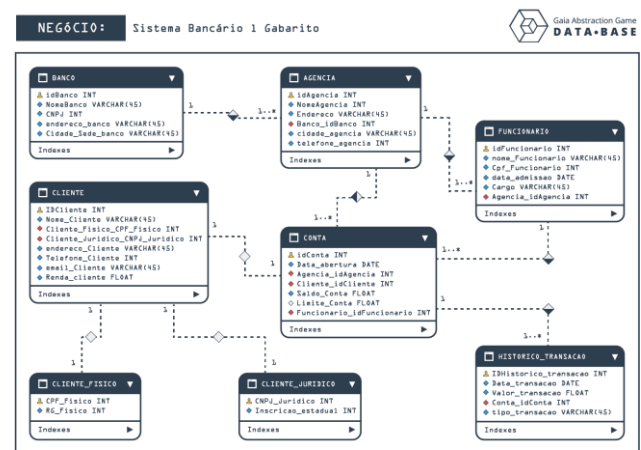


Figura 6: Tabuleiro do Negócio Banco completo com todos os seus Relacionamentos, Cardinalidade.

Após a solicitação de todas as cartas referentes ao negócio do grupo, e a realização de todas as tarefas propostas no jogo, os alunos devem finalizar a partida, sendo que cada um deve pressionar a tecla finalizar, localizada em seu ambiente de trabalho. Posteriormente a essa ação, aparecerá na interface do jogador uma mensagem dizendo “esperando finalização”, visto que o jogo só se encerrará quando todos os participantes tiverem finalizado suas tarefas.

Ao finalizarem suas tarefas, aparecerá para todos os jogadores o placar com o resultado obtido por eles, discriminando o valor com a pontuação que o grupo atingiu em cada fase do jogo. No jogo, a pontuação não aparece individualmente e sim em grupo. Criou-se esse mecanismo pensando na cooperação do grupo e não no participante individualmente. Isto é importante para inibir possíveis conflitos entre os jogadores. O jogo *Gaia Abstração Game BD* segue a premissa de grandes pensadores em jogos cooperativos, tais como *Orlick* [19], *Brotto* [5] e *Soler* [23], onde o principal objetivo é criar oportunidades para o aprendizado cooperativo e a interação cooperativa prazerosa, sendo que os participantes jogam uns com os outros e não uns contra os outros, sempre buscando superar desafios e compartilhar conhecimento, visto que os jogadores dependem uns dos outros para que os objetivos sejam alcançados.

3.2 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, 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 *Arriada* [3], a comunicação é essencial para que haja a cooperação entre os participantes.

A comunicação no jogo *Gaia Abstração Game BD* 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, que aparecem na tela de todos os participantes de maneira síncrona.

O *chat* é um dos componentes de maior importância na configuração do jogo, e foram relatados ao longo do desenvolvimento do trabalho várias passagens com o uso deste recurso na comunicação dos jogadores para a realização das tarefas do jogo. O jogo *Gaia Abstração Game BD* possui duas modalidades de *chat*: 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, que é realizar as tarefas em um menor espaço de tempo, com o maior nível de acertos possíveis.

4 ESTUDO DE CASO E RESULTADOS

Como forma de verificar e validar a aplicação do jogo no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de Entidade-Relacionamento e Modelo Relacional, foram feitas em duas etapas. Sendo elas: no primeiro momento foram trabalhados os conceitos de forma tradicional utilizando aulas expositivas e discursivas. Posteriormente a aula foi aplicado um Estudo de Caso onde os alunos teriam que abstrair do enunciado as entidades (tabelas), tipos de dados, relacionamento e cardinalidade, chave primária, montando assim um Diagrama de Entidade-Relacionamento. Nesta atividade os alunos resolveram o exercício de modo individual. No segundo momento foram trabalhados os mesmos conteúdos utilizando o artifício do jogo. Durante a execução do jogo os alunos já construíam o Diagrama Modelo Relacional, visto que o jogo proporciona isso aos alunos durante sua execução.

O jogo foi aplicado a uma turma do curso técnico em informática para internet, tendo a participação de 25 (vinte e cinco) alunos, com idade entre 16 e 18 anos.

A avaliação foi feita utilizando a *Escala de Likert*, mas com algumas alterações na sua nomenclatura. A escala variava de 1 a 5, sendo as expressões representadas da seguinte maneira: 1 “insuficiente”; 2 “fraco”; 3 “médio”; 4 “relevante” e 5 “muito relevante”.

4.1 Resultado

De acordo com a análise de resultados das avaliações dos alunos que participaram deste processo, é possível concluir que o uso do jogo *Gaia Abstração Game BD*, em uma análise preliminar, contribui de forma significativa e positiva no entendimento dos conceitos de Entidade-Relacionamento e Modelo Relacional. É importante ressaltar que a maioria dos que participaram do estudo considerou a contribuição do jogo positiva.

Tabela 1 – Descrição das Questões de Avaliação

Q1	Em se tratando da definição das entidades que irão compor o sistema proposto, como foi o desempenho do aluno?
Q2	Em se tratando da definição da chave primária de cada entidade, como foi o desempenho do aluno?
Q3	Em relação a definição dos atributos mais relevante do sistema proposto, como foi o desempenho do aluno?
Q4	Em relação a definição dos tipos de dados de cada atributo, como foi o desempenho do aluno?
Q5	Em relação aos relacionamentos das entidades, como foi o desempenho do aluno?
Q6	Em relação a definição das cardinalidades, como foi o desempenho do aluno?

Q7	Em relação a definição se o atributo é chave estrangeira, <i>null</i> , <i>unique</i> ou <i>auto-increment</i> , como foi o desempenho do aluno?
----	--

Na Tabela 1, pode-se visualizar as questões que foram elaboradas por meio do estudo de caso, essas questões se repetiram nas duas aplicações, visto que os estudos de casos eram similares, usavam-se a mesma estrutura, mas com os outros universos de discurso.

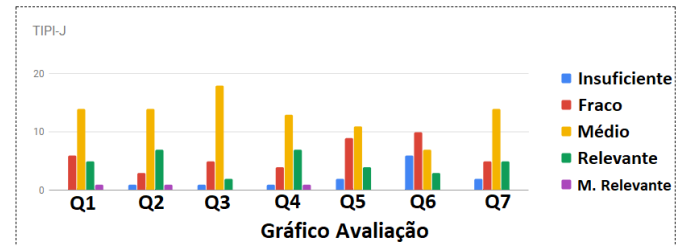


Figura 7: Gráfico primeira avaliação, metodologia da aula expositiva e discursiva.

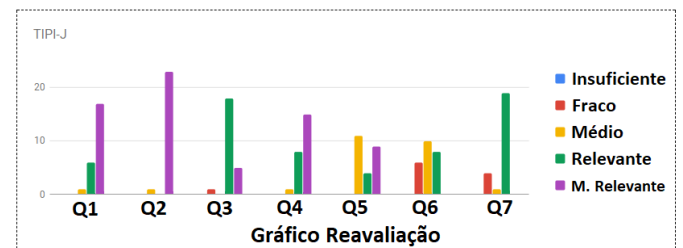


Figura 8: Gráfico segunda avaliação, utilizando o artifício do jogo para aplicação dos conteúdos proposto.

Comparando os gráficos da Figura 7 e 8, nota-se uma evolução significativa dos alunos ao que se diz respeito a aprendizagem dos conteúdos proposto neste trabalho. No primeiro gráfico (figura 7) a grande maioria dos alunos que participaram do estudo foram avaliados como “Médios”, sendo que em algumas questões esse nível variou de “Fraco a Relevante”. Já no segundo gráfico (figura 8) que apresenta a aplicação do estudo de caso utilizando o artifício do jogo, mostra que nas questões Q1, Q2, Q3, Q4 e Q7 a maioria dos alunos avaliados ficaram na escala de “Relevante e Muito Relevante”, tendo as questões Q5 e Q6 com variações entre “Médio, Relevante e Muito Relevante”.

5 CONCLUSÃO

Uma das principais dificuldades enfrentadas nos cursos de informática – principalmente nas disciplinas conceituais, tais como projeto de banco de dados e modelagem de software – 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 conteúdo, 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, pelos alunos, propõe-se a utilização do jogo como metodologia mediadora da aprendizagem dessas disciplinas.

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

e da aprendizagem significativa; e, finalmente, para facilitar essa estratégia, foi implementada a construção de um jogo com cenários práticos que se utilizam em grande parte do conceito de Entidade-Relacionamento e Modelo Conceitual. 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 Entidade Relacionamento, bem como relacionar esses conceitos na construção de uma boa base de dados.

Como o conteúdo trabalhado é tido 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 na disciplina. Os resultados deste trabalho, também, mostraram que o emprego dos jogos permite um maior entendimento e maior convicção no aprendizado por parte dos alunos, possibilitando, muitas vezes, que demonstrações formais fiquem num segundo plano do processo de ensino. Dentre as vantagens do uso do jogo Gaia Abstração Game BD como ferramenta didática destacam-se:

- Torna as aulas mais dinâmicas, atraentes e motivadoras;
- Cria um ambiente de cooperação entre os alunos, uma vez que o jogo não se joga sozinho e sim em grupo;
- Proporciona ao aluno um aprendizado de maneira lúdica e prazerosa;
- Possibilita relacionar conceitos científicos e abstratos com termos familiares, com a realidade dos alunos.

Com os resultados obtidos por meio do estudo de caso, percebeu-se que houve um ganho significativo na aprendizagem dos conteúdos relacionado a este trabalho, o que nos leva a acreditar que o jogo Gaia Abstração Game BD pode ser uma ferramenta poderosa na construção do processo de ensino-aprendizagem deste conteúdo. É inquestionável que, haja 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.

REFERÊNCIAS

- [1] M. C. M. Amorim; E. S. G. Oliveira; J. A. F. Santos; J. R. T. Quadros. Aprendizagem e Jogos: diálogo com alunos do ensino médio-técnico. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 41, n. 1, p. 91-115. 2016.
- [2] M. Andrade; e. Almeida; c. Silva; m. T. Melo; t. Oliveira; f. Falção; A. Araujo. 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. 2012.
- [3] M. R. E. Arriada. 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. 2000.
- [4] D. Ausubel, et al. Psicologia Educacional. Interamericano. 1980.
- [5] F. O. Brotto. Jogos cooperativos. o jogo e o esporte como um exercício de convivência. Santos. SP, Projeto Cooperação. 2001.
- [6] A. Cartens; J. Beck. Get ready for the gamer generation: techtreends linking research and practice to improve learning. 2005. Disponível em: <http://www.nslg.net/gotgamebook/Get%20Ready%20For%20The%20Gamer%20Generation.pdf>. Acesso em Mar 2016.
- [7] Centro popular de cultura e desenvolvimento. Quando sinto que já sei. 2014. Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=HX6P6P3x1Qg>. Acesso em Dez 2015.
- [8] R. S. C. Espinosa; J. L. E. Gómez. 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.
- [9] J. L. Howland; D. H. Jonassen; R. M. Marra. Meaningful learning with technology, 4th Edition. 2011. Disponível em: https://www.pearsonhighered.com/assets/hip/us/hip_us_pearsonhighered/samplechapter/0132565587.pdf, acessado Fev 2016.
- [10] D. H. Jonassen. Learning to solve problems: a handbook for designing problem-solving learning environments. New York: Routledge. 2011.
- [11] A. S. LIMA. UML 2.3: Do requisito à solução, São Paulo, Érica. 2011.
- [12] J. Luvmour; S. Luvmour. Everyone wins! cooperative games and activities. New Society Publishers, 2007.
- [13] F. A. C. Modesto; A. Scavaciniline. Utilização de games apoio no processo ensino-aprendizagem. In: XI SBGames 2013 SBC – Proceedings of SBGames (XI SBGames), São Paulo, SP. ISBN: 2179-2259. 2013.
- [14] D. Moursund. Introduction to using games in education: a guide for teachers and parents. Games in Education pdf. 2011.
- [15] D. P. S. Netto; M.W.A. Santos. AlfaGame: um jogo para auxílio no processo de alfabetização. In: 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012), Rio de Janeiro, RJ. ISBN 2316-6533. 2012.
- [16] E. D. Oliveira; R. M. Barros. ABstração game um jogo para facilitar o processo de ensino e aprendizagem da orientação a objetos. In: XXXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação 2013, Maceió. XXI Workshop Sobre Educação em Computação, p. 395-400. 2013.
- [17] E. D. Oliveira; R. M. Barros. Gaia ABstração Game: proposta de um jogo para mediar o processo de ensino-aprendizagem do paradigma da orientação a objetos. In: XVII Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital 2013, São Paulo. v.1.p. 533-540. 2013.
- [18] E. D. Oliveira; R. M. Barros. Gaia ABstração Game: um jogo para ensinar o paradigma da orientação a objetos. In: XVII Simpósio Internacional de Informática Educacional 2015, Setúbal. Portugal. 2015.
- [19] T. Orlick. Vencendo a Competição: como usar a cooperação. São Paulo, SP. Círculo Livro. 1989.
- [20] T. Orlick. 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. 2006.
- [21] J. Piaget. Biologia e conhecimento. Petrópolis: Vozes, 2003.
- [22] J. C. F. Santos. O desafio de promover a aprendizagem significativa. 2012. Disponível em: <http://cenfophistoria.files.wordpress.com/2012/02/textodesafio.pdf>. Acessado em 15 Abr, 2013.
- [23] R. Soler. Jogos Cooperativos, Rio de Janeiro, 3ª edição, Sprint. 2006.
- [24] A. K. I. Souza. O fator emocional no desenvolvimento do jogo. In: XI SBGames 2012 SBC – Proceedings of SBGames (XI SBGames), Brasília. 2012.
- [25] G. D. Urbanska. Video games a complementary tool for education. 2012. Disponível em: www.isfe.eu/industry-facts/research. Acesso em Mar 2016.