

## Jogos digitais inclusivos: "Com o Dino todos podem jogar"

Adriana Gomes Alves, Regina Célia Linhares Hostins, Marco Aurélio Santos,  
Bianka Cappucci Frisoni, Maicon Cipriani, Patricia Bianchini, Gabriel Ferrão  
Moreira

Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Balneário Camboriú, SC, Brasil

{adriana.alves, reginalh, marcoaurelio, bianka.frisoni}@univali.br,  
maiconcipriani@gmail.com,  
patricia.patinha@gmail.com, gfmoreira@ymail.com

**Abstract.** *A significant number of children encounter barriers to improve their capabilities, acquire knowledge growth, entertain and enjoy technologies and digital resources, especially games. Given this context, an academic research has been promoted to devise digital educational games using the paradigm of universal design. As a result, Dinobase digital game has been developed to the purpose of helping children to learn mathematics, especially focusing at exponentiation theme. The research also aimed to evaluate the digital game by children and teachers dedicated for inclusive education. Dinobase game is ready to be included as part of the educational material in scholar activities as a creative and innovative teaching-learning possibility, and as an entertainment tool. The research articulates concepts, methods and educational processes, computing and design in the production of assistive technologies to provide education and recreation for children with disabilities. This paper will present and discuss the methodology used in the project design, evaluation and gameplay Dinobase.*

**Resumo.** *Visando integrar crianças com necessidade especiais, privadas do direito de melhorar capacidades, divertir-se e usufruir das tecnologias e recursos digitais disponíveis, elaborou-se o jogo Dinobase para aprendizagem de potenciação utilizando o paradigma de desenho universal. A investigação visou ainda viabilizar a avaliação do jogo digital por professores dedicados à educação inclusiva, de modo que possam incorporá-lo às suas atividades como possibilidade criativa e inovadora de ensino-aprendizagem, recreação e promoção de vida autônoma para seus alunos. A pesquisa articula conceitos, métodos e processos educacionais, de computação e de design na produção de tecnologias assistivas para prover educação e lazer para crianças com necessidades especiais. Neste artigo serão apresentados e discutidos a metodologia utilizada no projeto, design, avaliação e jogabilidade do Dinobase.*

### 1. Introdução

Uma sociedade democrática e justa tem como pilar fundamental o princípio da igualdade; onde todos, independentemente de sexo, idade, origem étnica, raça, religião, orientação sexual ou deficiência tem oportunidades iguais de realização do potencial humano; uma sociedade não apenas aberta e acessível a todos os grupos, mas que estimula a participação, acolhe e aprecia a diversidade da experiência humana.

Paradoxalmente, os princípios de igualdade e justiça se efetivam quando o seu oposto, a diferença é respeitada por todos no exercício da convivência coletiva. Para obter mais justiça seria preciso, portanto, que a escola levasse em conta as desigualdades e as diferenças reais e procurasse, em certa medida, compensá-las. Esse é o princípio da discriminação positiva, é o princípio da educação inclusiva. Na definição de Dubet (2004) o conceito de discriminação positiva, representa uma maneira de resistir ao aspecto negativo da discriminação e, ao mesmo tempo, de ultrapassar a “igualdade pura”.

A igualdade real assume que as pessoas são diferentes, têm necessidades diversas e o cumprimento da lei exige que a elas sejam garantidas as condições apropriadas de atendimento às peculiaridades individuais, de forma que todos possam usufruir as oportunidades existentes, nas condições exigidas. Desse modo, pensar em jogos inclusivos requer pensar no conceito de discriminação positiva que leva em conta as diferenças na busca pela igualdade de acesso aos bens simbólicos produzidos pela humanidade.

Os jogos têm se mostrado como eficazes ferramentas de auxílio a aprendizagem, sejam eles desenvolvidos para este fim ou mesmo para entretenimento. O jogo estimula a criança porque insere a ludicidade e o desafio na aprendizagem de conceitos e conteúdo. A articulação dessas três dimensões – racionalidade, ludicidade e acessibilidade – no processo de aprendizagem, no entanto, não é tarefa fácil e depende também da articulação do conhecimento e das competências de diferentes áreas profissionais. No desenvolvimento de jogos, por exemplo, não se desconhece o fato da inobservância aos critérios de acessibilidade nas suas interfaces o que inviabiliza as possibilidades de jogo e de aprendizagem de pessoas com algum tipo de necessidade especial. Esse desafio motiva a pesquisa e o desenvolvimento de jogos educacionais baseados em concepção do desenho universal, dentro do paradigma de tecnologias assistivas e de inclusão escolar.

Neste contexto, foi desenvolvido o jogo Dinobase, o qual está incluído num projeto de pesquisa, subsidiada pela FAPESC (Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – Edital Nº 04/2012 - UNIVERSAL) na qual se busca viabilizar o desenvolvimento de inovações em tecnologias de produtos e processos em jogos digitais acessíveis, articulados à compreensão ampliada dos complexos processos que envolvem a aprendizagem e inclusão de pessoas com necessidades especiais.

O projeto se diferencia pela aplicabilidade efetiva ou potencial no âmbito da Educação Inclusiva nos sistemas público e privado de ensino. A proposta também se destaca por sua contribuição, direta ou indireta, à formulação de políticas públicas, ao avanço do conhecimento e à melhoria da qualidade de vida e independência intelectual e lúdica das crianças com necessidades especiais.

Este artigo apresenta na seção 2 o referencial conceitual com relação a educação, informática, acessibilidade e desenho universal, na seção 3 a descrição do jogo Dinobase fundamentada nesses conceitos, na seção 4 uma avaliação do uso do jogo com crianças em uma escola pública municipal e por fim, na seção 5, as conclusões.

## **2. Referencial conceitual**

### **2.1. Educação e informática**

As tecnologias vêm ocupando todos os espaços da vida contemporânea, e na educação ela tem lugar de destaque. A informática na educação, incluída no conceito de tecnologia

educacional, visa prover diferentes instrumentos pedagógicos que permitem novas possibilidades de experiências e aprendizagem. Uma definição de tecnologia educacional:

É uma maneira sistemática de elaborar, levar a cabo e avaliar todo o processo de aprendizagem em termos de objetivos específicos, baseados na investigação da aprendizagem e da comunicação humana, empregando uma combinação de recursos humanos e materiais para conseguir uma aprendizagem mais efetiva. [Tajra 2012]

Desta definição conclui-se que não se trata somente de utilizar tecnologias, ou informática, para proporcionar um novo instrumento de aprendizagem, mas há que se preocupar com todo processo envolvido, desde a preparação dos materiais à avaliação dos resultados.

Há modalidades distintas de aplicação da informática na educação, quanto a natureza dos softwares, destacando-se os softwares educacionais, desenvolvidos especificamente com o propósito de serem adotados como recursos didático-pedagógicos [Tajra 2012]. A autora comenta que muitos softwares educacionais têm sido construídos apenas como um livro eletrônico, não utilizando de forma adequada e instigante os desafios, resolução de problemas e a curiosidade dos alunos. Muitos softwares são rejeitados pelos alunos devido a sua falta de atratividade e fluidez.

Uma alternativa para tornar os softwares educacionais mais interessantes é o desenvolvimento de jogos educativos que contenham características semelhantes aos jogos de videogames, onde o jogador se sente estimulado, desafiado, envolvido e animado. A interatividade proporcionada pelos jogos permite maior participação do aluno nas atividades propostas e os vincula às suas experiências cotidianas permeadas por tecnologias e jogos digitais.

Ampliando a perspectiva de jogos educativos, considera-se neste contexto uma proposta de inclusão envolvendo principalmente alunos com deficiências, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades que frequentam a escola regular e necessitam ter assegurados seus direitos de acesso, permanência e sucesso na escolarização, em todos os espaços e projetos disponíveis nesse espaço.

Direcionando o olhar para à peculiaridade do desenvolvimento e aprendizagem dos indivíduos com deficiências recorreu-se aos estudos desenvolvidos por Vygotsky [Vygotsky 1997]. Este afirma que o que neles está alterado são os processos naturais de visão, audição, movimento ou atividade intelectual, enquanto que o que deve ser desenvolvido – e a escola tem importante contribuição nessa tarefa – são os processos superiores, informados culturalmente, de atenção seletiva, inteligência verbal, memória lógica. O desenvolvimento incompleto dessas funções psíquicas, consideradas superiores, ocorre numa estrutura que é secundária ao defeito. Ela resulta muito mais do “isolamento ou exílio” do sujeito da coletividade. Esse “exílio” transcorre do seguinte modo:

A raiz de um determinado defeito faz aparecer na criança uma série de particularidades que obstaculizam o desenvolvimento normal da comunicação coletiva, de colaboração e interação dessa criança com as pessoas que a rodeiam. A separação da coletividade, ou a dificuldade de desenvolvimento social, por sua vez, determina o desenvolvimento incompleto das funções psíquicas superiores, as quais, quando o curso das coisas é normal, surgem

diretamente relacionadas ao desenvolvimento da atividade coletiva da criança. [Vygotsky 1997]

Desse modo, a causa do desenvolvimento incompleto das funções psicológicas superiores decorre das dificuldades que a criança com necessidades educacionais especiais experimenta em relação à atividade coletiva. E a sua superação depende, portanto, da qualidade da relação que estabelecem com ela. “Assim como é praticamente inútil lutar contra o defeito e suas consequências diretas, é, inversamente, frutífera e promissora a luta contra as dificuldades na atividade coletiva”. [Vygotsky 1997]

O autor defende uma tese que é fundamental para a mudança de foco da compreensão da deficiência, ou seja, a ideia do desenvolvimento qualitativo das crianças que apresentam uma deficiência. A interferência no desenvolvimento das funções psíquicas superiores e, conseqüentemente, nas causas da deficiência, “brinda a pedagogia com possibilidades verdadeiramente invaloráveis” [Vygotsky 1997]. O caminho metodológico mais indicado para tal é o trabalho com os conceitos e jogos que se constituem na forma superior de compensação da insuficiência de representação no sujeito e só se desenvolvem por meio da atividade coletiva e da colaboração.

## **2.2. Desenho universal e acessibilidade**

Os jogos têm se mostrado como eficazes ferramentas de auxílio a aprendizagem, sejam eles desenvolvidos para este fim ou mesmo para entretenimento. Suas possibilidades de sucesso nessa tarefa dependem, em larga escala, da sua capacidade de interação, mobilização e envolvimento de todos os sujeitos, independente de suas particularidades, na resolução de um problema ou desafio.

A concepção de desenho universal parece-nos a que melhor atende a esses objetivos, especialmente porque esta estreitamente vinculada aos princípios da discriminação positiva e da educação inclusiva. Nessa direção, o decreto federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, artigo 8º, assim define desenho universal:

IX - desenho universal: concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade. [Brasil 1988]

Tecnologia Assistiva, por sua vez, é um termo ainda novo - sua definição ocorreu em 1988, nos Estados Unidos - utilizado para definir um amplo leque de Recursos e Serviços que contribuem para aprendizagem, mobilidade, comunicação e ampliação das habilidades funcionais de pessoas com necessidades especiais e conseqüentemente promover vida independente e inclusão [Cook e Hussey 1995].

Também conhecido como: Ajudas Técnicas, Tecnologia de Apoio, Tecnologia Adaptativa e/ou Adaptações, esse termo assume uma característica interdisciplinar e ampliada. De acordo com a definição do CBTA - Comitê Brasileiro de Tecnologia Assistiva, instituído pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos, da Presidência da República:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou

mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. [Brasil 2007]

Neste contexto, faz-se necessário compreender o conceito de acessibilidade que, de maneira geral, entende-se como um termo que se refere ao uso de *softwares* por pessoas com algum tipo de deficiência. A ISO 9241-171 define acessibilidade como a usabilidade aplicada a pessoas com uma ampla gama de capacidades, o que remete ao conceito de desenho universal, ou seja, a usabilidade para acomodar ao máximo um conjunto de usuários a determinado serviço ou produto.

O Game Accessibility Special Interest Group (GA-SIG) da Associação Internacional de Desenvolvedores de Jogos define a acessibilidade em jogos digitais como uma habilidade de jogar em condições restritivas sejam estas limitações funcionais ou deficiências sensoriais e motoras **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Trata-se, portanto, de uma definição abrangente que busca garantir o acesso universal e igualitário à toda cultura, por todo tipo de usuário, das pessoas com diversidade funcional aos idosos, ou outros jogadores ocasionais e inexperientes.

A exemplo da iniciativa do W3C (World Wide Web Consortium), que com o GT (Grupo de Trabalho) Acessibilidade visa discutir e planejar ações para uma melhor acessibilidade na Web, também a área de jogos tem iniciado suas pesquisas e definições no intuito de estabelecer padrões ou guias de acessibilidade em jogos. Dentre elas, citam-se o *Independent Game Developers Association (IGDA) Special Interest Group (SIG) on Game Accessibility* e do *Norwegian Medialt*.

Em sua revisão e análise sobre acessibilidade em jogos, Yuan, Folmer e Harris Jr (2011) concluem que diferentes estratégias precisam ser adotadas para a adaptação de jogos a pessoas com deficiências, pois as necessidades divergem de acordo com o tipo de deficiência. Observa-se que esta é uma área que ainda carece de maiores investigações na busca da construção de jogos com acessibilidade.

### 3. O jogo Dinobase











Com o objetivo de desenvolver jogos acessíveis no paradigma do desenho universal, foi desenvolvido no projeto Tecnologias Assistivas Digitais, o jogo DinoBase, que visa a compreensão das bases do conceito de potenciação (complexo conteúdo no âmbito do conhecimento matemático) e das operações matemáticas nele envolvidas (neste caso direcionado para a base 3).

A metodologia de desenvolvimento seguiu os passos apresentados, quais sejam: conceito, pré-produção, protótipo, produção, alfa, beta e ouro. Vale ressaltar que o projeto foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, composta por pesquisadores e acadêmicos das áreas de educação, *design* de jogos e ciência da computação, que estiveram envolvidos em todas etapas do desenvolvimento.

Na fase de conceito optou-se pelo desenvolvimento de um jogo educativo já utilizado pelas professoras da rede de ensino municipal, porém não digital. Consiste no jogo para aprendizagem de potenciação, através de cartas de formatos geométricos e cores diferentes, ou seja: circunferência azul, quadrado verde, triângulo vermelho e retângulo amarelo que representam, respectivamente,  $3^0$ ,  $3^1$ ,  $3^2$  e  $3^3$ .

No jogo com cartas pode-se jogar com mais de dois participantes que devem se revezar em turnos. Este consta de um dado e um conjunto de 30 cartões, em formas e

cores diferentes. Joga-se o dado e a quantidade sorteada é retirada em circunferências. A cada três circunferências troca-se por um quadrado; a cada três quadrados troca-se por um triângulo, a cada três triângulos troca-se pelo retângulo (que equivale a  $3^3$ , ou seja, 27 pontos) e ganha-se o jogo. A Figura 1 ilustra os formatos e cores das cartas do jogo e as possibilidades de trocas.

1 ponto	1X					
3 pontos	3X		=1X			
9 pontos	9X		=3X		=1X 	
27 pontos	27X		=9X		=3X 	=1X 

**Figura 1 Número de peças conforme a potência 3**

A escolha por esta mecânica de jogo deveu-se ao fato de que a ideia permite a compreensão do conceito, fazendo com que a criança tenha que partir do concreto para o abstrato e vice-versa, para conseguir, de forma lúdica e competitiva, atingir os objetivos do jogo e raciocinar sobre a troca de cartas utilizando o conceito de potenciação implicitamente colocado nas regras e no funcionamento do jogo.

A análise mais acurada da composição do jogo, por sua vez, permite identificar o conteúdo ou os conceitos matemáticos envolvidos na operação do jogo, ou seja, constituição do sistema conceitual de potenciação e seu entrelaçamento com os conceitos de numeração, adição, multiplicação, logaritmo e exponencial. Neste caso o jogador desenvolve o pensamento pela análise/abstração e a síntese/generalização. Isto é o sujeito observa um grupo de objetos e generaliza depois de reunidos, segundo um atributo comum.

Na etapa de pré-produção a equipe discutiu as ideias de como adaptar a mecânica do jogo para um formato digital. Foram pensadas diversas alternativas e optou-se pelo tema “a era dos dinossauros”, substituindo-se as figuras geométricas. A concepção presente nessa troca era a da substituição da figura geométrica plana e inanimada – muito presente nas atividades escolares – por personagens que fazem parte do universo simbólico de crianças e jovens e que, de certo modo, interagissem com os jogadores e seus interesses. A concepção de movimento e transformação do conceito de potenciação também se evidencia nas figuras que mudam de forma e de tamanho e se modificam do ovo para o dinossauro jovem, deste para o adulto, e assim sucessivamente.

O GDD – *Game Design Document* foi então elaborado, estabelecendo toda funcionalidade do jogo Dinobase. Na etapa de protótipo seguiu-se à pré-produção, onde, além dos protótipos de *design* de interface, também foi construído um protótipo digital funcional da mecânica do jogo, validando os conceitos elaborados. A fase mais extensa, a de produção, consistiu em remodelar toda a interface, criação a trilha sonora e efeitos sonoros, bem como codificação do jogo.

A fase Alfa foi realizada pela equipe interna do projeto com a colaboração de alguns acadêmicos de *Design* de Jogos. Na fase Beta, o jogo foi levado a uma escola municipal para ser testado e avaliado pelas professoras e crianças. A fase Ouro é a

disponibilização do jogo em definitivo para instalação nos laboratórios das escolas municipais do município onde o projeto está sendo desenvolvido.

A mecânica do jogo digital segue a do jogo com cartas, porém procurou-se apresentar outros atrativos e conceitos, anteriormente descritos, que permitissem gerar mais interesse pelas crianças ao jogo.

O jogo foi desenvolvido para a plataforma PC-Windows, podendo ou não ser rodado sobre um browser, na linguagem *Action Script*. Permite jogar de 2 a 4 jogadores, com execução local. Além das informações sobre o projeto, o jogo disponibiliza um tutorial para auxiliar as crianças.

### 3.1. Jogando o Dinobase

O jogo permite selecionar o número de jogadores, de 2 a 4, identificar as crianças por seus nomes e um *avatar* selecionado, ou seja sua representação visual no jogo. A faixa etária não se restringe, mas é mais adequado para crianças entre 8 e 10 anos que estejam iniciando a aprendizagem de potenciação.

Durante seu turno, todas as ações realizadas serão correspondentes ao jogador da vez, conforme apresenta a Figura 2. O jogador deve clicar no ícone do “ovo” para que seja gerado um número aleatório de 1 a 6. Conforme o valor obtido, o jogador “compra” os elementos, sendo que o ovo vale 1, o dinossauro bebê vale 3, o dinossauro jovem vale 9 e o adulto vale 27. Como o número máximo obtido no sorteio é 6, o jogador consegue somente comprar o ovo e o dinossauro bebê. Para obter os demais, ele precisa trocar os elementos do seu inventário na quantidade correta para, assim, conseguir alcançar o objetivo do jogo que é obter o dinossauro adulto. Para fazer a troca, o jogador clica na quantidade de itens desejados e depois no botão correspondente ao dinossauro pelo qual será feita a troca.



Figura 2 Tela principal do jogo Dinobase

Assim que finaliza sua jogada, ou seja, realiza as compras e trocas, o jogador clica em Ok e passa para o próximo, e assim vai sucessivamente, até que o dinossauro adulto seja obtido por um dos jogadores.

A exigência para que o jogador troque manualmente os elementos do seu inventário deve-se à necessidade de fazê-lo pensar sobre as trocas que precisa realizar e também para que o professor, ao observá-lo, identifique a sua capacidade de abstrair, isto é, identifique se o aluno, tendo obtido uma quantidade igual ou maior que três, se de

conta, por exemplo, de que no lugar de selecionar três ovos, poderá selecionar apenas um dinossauro bebê.

#### 4. Avaliações e resultados

Com o objetivo de avaliar o jogo com professores e alunos do ensino fundamental, elaboraram-se três momentos de teste. Numa primeira ocasião um grupo de 9 alunos jogou o Dinobase e desta experiência foram identificadas algumas falhas e levantadas algumas necessidades de melhorias, tais como:

- aumentar o tamanho da tela para uma melhor visibilidade;
- adotar letras caixa alta em todos os textos, pois as crianças estão em processo de alfabetização;
- melhorar os feedbacks sonoros;
- incluir informações sobre os dinossauros para curiosidade das crianças.

Feitos alguns ajustes, realizou-se um segundo momento de avaliação, desta vez conduzindo uma turma de 3º ano do ensino fundamental, na qual tem matriculados também alunos com deficiência intelectual, para o laboratório de informática da escola. Os alunos foram separados em grupos por computadores e jogaram o Dinobase, ora com ajuda dos professores e pesquisadores, ora por conta própria. A Figura 3 apresenta o grupo recebendo algumas orientações antes de iniciar a jogar.



**Figura 3 Alunos recebendo primeiras instruções do jogo**

Uma ficha de avaliação foi aplicada pela professora da turma. A média de idade das crianças estava entre 8 e 9 anos e 22 crianças participaram do experimento, porém 3 não responderam ao questionário, informando somente a idade. Essas fichas foram desconsideradas da avaliação.













Foram feitas duas questões referentes a opinião das crianças com respeito ao jogo. A primeira, perguntava “Como foi para você jogar o Dinobase?” e as opções eram: muito difícil, difícil, fácil e muito fácil. 84,21 % achou muito fácil jogar o Dinobase e 15,79 % achou fácil. A segunda questão era “O que você achou de jogar o Dinobase?” e as opções eram: muito chato, chato, divertido e muito divertido. 78,95 % achou muito divertido e 21,05 % achou divertido.



Estas duas questões indicam que o fator diversão do jogo foi bem aceito pelas crianças. Isso também ficou evidente na observação do grupo jogando. Eles estavam concentrados, alegres e interessados. Outro fator observado foi a motivação pela competitividade, para ver quem ganhava a partida, iniciando novo jogo assim que alguém vencesse.

Para avaliar a compreensão das crianças com relação ao raciocínio matemático do jogo, foi proposto que respondessem às questões apresentadas no Quadro 1, neste exemplo com as respostas preenchidas.

**Quadro 1 Questão sobre o entendimento do jogo**

Vamos ver como funciona o jogo. quanto vale cada dino?				Resposta
quantos		valem um		3
quantos		valem um		9
quantos		valem um		27
quantos		valem um		3
quantos		valem um		9
quantos		valem um		3

Observa-se que nas trocas diretas permitidas pelo jogo os percentuais de acerto foram maiores, no entanto, quando questionados a respeito de trocas não diretas, com por exemplo, do dinossauro bebê para o adulto, o índice de acerto foi mais baixo. Isso demonstrou uma certa dificuldade dos alunos em compreenderem os valores associados aos dinossauros e a abstração matemática necessária para a realização deste tipo de cálculo. Desta forma, torna-se evidente a necessidade da intervenção do professor na atividade, ajudando o aluno a pensar sobre suas jogadas e refletir sobre as operações executadas, ainda que o jogo permita ser jogado sem estas reflexões.

O terceiro momento de testes ocorreu na Sala de Recursos Multifuncionais, responsável pelo Atendimento Educacional Especializado - AEE de alunos com necessidades especiais no contra turno, onde a professora realizou alguns experimentos com alunos com problemas motores e cognitivos e com autismo. Os alunos jogaram com a professora e com outros alunos da sala regular, evidenciando em todas as etapas suas capacidades de interagir com o jogo e com os colegas e também sua compreensão do conceitos envolvidos. Esta experiência foi registrada sob forma de relatório e registros fotográficos e submetida a análise junto às professoras do AEE e da sala de ensino regular para observação dos aspectos pedagógicos e de usabilidade do jogo.

Como resultados foram apresentadas propostas de melhoria tais como: evidenciar os elementos do outro jogador no processo do jogo, melhorar a história e a explicação do jogo, as quais estavam muito sucintas, o que dificultou a sua interpretação. Do ponto de vista pedagógico observou-se que nos momentos de troca dos elementos (como a troca de três ovos pelo dinossauro jovem) os alunos operavam com o conceito (substituir três pontos por uma carta valendo três), inicialmente com o apoio da professora e depois sozinhos.

## 5. Conclusões

O desenvolvimento de jogos com acessibilidade é ainda um desafio, pois envolve inúmeros fatores e áreas do conhecimento necessários a sua conclusão.

Os esforços empreendidos até o momento através do jogo Dinobase e sua avaliação apontam para a necessidade de aprimoramentos e maiores investigações na busca de um desenho universal.

O intuito do jogo não é desenvolver algo para crianças com deficiências, mas sim permitir que essas possam usufruir dos mesmos recursos que as demais. A avaliação da percepção das crianças com relação ao conceito matemático por trás do jogo nos remete a reflexão de uma contínua observação e intervenção do professor no processo de aprendizagem. Não se espera que o jogo por si só faça com que a criança aprenda uma complexa operação matemática como a potenciação porém, através da brincadeira, oferece-se à escola uma maneira diferenciada de aplicar e produzir o conhecimento, utilizando o jogo como uma ferramenta de ensino e aprendizagem.

A pesquisa permitiu o desenvolvimento do jogo e seus testes que envolveram a avaliação de sua jogabilidade, interação e aprendizagem. O próximo consiste em disponibilizar o jogo no laboratório da escola e na sala de recursos para utilização efetiva, o que ocorrerá no mês de novembro do presente ano (2013).

## 6. Referências

- Brasil. Constituição (1988). Decreto Nº 5.296 de 2 de dezembro 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm). Acesso em: 17 jun. 2013.
- Brasil. Presidência da República. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Reunião do Comitê de Ajudas Técnica. Brasília: CORDE, 2007. Disponível em <http://www.acessobrasil.org.br/CMS08/seo-pesquisa-desenvolvimento-e-inovacao-23.htm>. acesso em: 23 maio 2012.
- Cook, J.; Hussey, S. (1995) "Assistive Technologies: Principles and Practices". Mosby: Year Book, Inc.
- Dubet, F. (2004). "O que é uma escola justa? Cadernos de Pesquisa", v. 34, n. 123, p. 539-555, set./dez.
- Tajra, S.F. (2012) "Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade". 9. Ed. São Paulo: Érica.
- Vygotsky, L.S. (1997) "Fundamentos de Defectología. Obras Completas, tomo cinco". Havana: Editorial Pueblo y Educación.
- W3C. (2013) World Wide Web Consortium. Disponível em: <http://www.w3c.br/Home/WebHome>. Acesso em: 18 jun. 2013.
- Yuan, B.; Folmer, E.; Harris Jr, F.C. (2011) "Game Accessibility: a Survey". In: Universal Access in the Information Society. Vol 10 Issue 1, March 2011, p. 81-100, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.