

Coleta Seletiva: Educação ambiental com webcam game.

Edmar Souza Jr, Natalia Ellery Couto Ribeiro, Rudimar Luís Scaranto Dazzi

Grupo de Inteligência Aplicada – Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar –
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)
Rua Uruguai, 458 - 88302-202 – Itajaí- SC – Brasil

Resumo

Os jogos eletrônicos estão cada vez mais populares e um fato inegável é que as crianças adoram esses jogos e a utilização desse recurso em projetos educacionais esta se consolidando como uma ótima forma de dinamizar e motivar as aulas. Porém crianças na faixa dos 4 a 6 anos ainda tem algumas dificuldades motoras no uso de dispositivos como joystick principalmente em jogos que fazem uso de múltiplos botões. Pensando nisso foi criado um jogo para crianças nessa faixa etária, que utiliza webcam para capturar movimentos e permitir a interação com o jogo de forma mais natural. O jogo foi feito para permitir trabalhar conceitos de coleta seletiva de lixo com crianças da educação infantil (séries iniciais). O jogo permite que as crianças colem o lixo virtualmente com o movimento das mãos ou do corpo. Nos testes efetuados as crianças se adaptaram rapidamente ao jogo e conseguiram se concentrar no jogo na maioria das vezes. Foi possível observar que esse tipo de tecnologia é bem aceita e natural para as crianças, mesmo para as que ainda não tem domínio da sua coordenação motora fina.

Palavras chave: Webcam games, coleta seletiva de lixo, jogos educativos.

Contato dos autores:

edmarsj@gmail.com
nataliaellery@gmail.com
rudimar@univali.br

1. Introdução

Os jogos que utilizam webcam estão surgindo com força no mercado e permitem que o jogador controle o jogo movimentando-se fisicamente de acordo com as necessidades do jogo. Dois exemplos que facilitam o entendimento desse processo são os jogos Eyekanoïd (POINT DO GAME, 2008) e Playdojam (PORTALCAB.COM, 2008), ambos

são jogos on-line e gratuitos. No primeiro, o jogador controla a barra para rebater a bola com movimentos da mão, e a mesma segue o movimento feito pela mão do jogador. No segundo a imagem do jogador é apresentada no centro da tela, imersa no jogo, e o jogador efetivamente faz parte do jogo, rebatendo ou arremessando a bola em direção a cesta de basquete

Os jogos eletrônicos estão em constante evolução, as alternativas e o realismo dos jogos, impressionam até quem não é adepto do gênero. Pouco tempo atrás o único dispositivo utilizado nos jogos eletrônicos era o joystick, que permitia todo o controle do jogo. Em seguida com a popularização dos computadores pessoais, vieram os jogos que utilizavam além do joystick o teclado e o mouse, que permitiam aos jogadores controlarem seus jogos com os recursos básicos de um computador pessoal.

Nessa linha de alternativas aos tradicionais dispositivos de controle de jogos digitais a Nintendo lançou o Nintendo Wii, assumindo a liderança de videogames da nova geração (UOL JOGOS, 2008). O Wii é composto de um console e de um joystick chamado de Wii remote. Nesse acessório reside todo o discurso da Nintendo sobre a revolução no modo de se jogar. Ele é um controle que capta os movimentos feitos pelo jogador ao manejar o controle, funcionando como uma espécie de "mouse aéreo". (WIKIPÉDIA, 2008).

Mais recentemente a Microsoft apresentou o Projeto Natal, que pretende revolucionar definitivamente o mundo dos jogos digitais, utilizando detecção de movimentos, reconhecimento de voz e face e permitindo com isso total interação do jogador com o jogo sem qualquer dispositivo de controle (PROJECT NATAL, 2009). Essa proposta vem de encontro a este trabalho, que parte desse pressuposto, interação sem uso de dispositivos auxiliares,

mas aqui com foco específico e direcionado ao apoio ao ensino de crianças.

Essa nova forma de interação possibilitou o desenvolvimento de uma nova categoria de jogos para computadores intitulada webcam games (ou jogos de webcam) em adição ao modelo convencional de interação formado por joystick, teclado e mouse. Segundo Paula, Bonini Neto e Miranda (2008), essa modalidade convencional de interação favorece má postura sedentária, em que pouca atividade física é realizada durante o jogo além de poderem provocar lesões por esforços repetitivos, ou simplesmente, como citado por (ABRAHAM e NATH, 2004), tornar desconfortável o uso por um período de tempo extenso. Sendo assim, o uso natural de movimentos da mão ou corpo para controlar as ações em um jogo provoca uma maneira mais confortável e fácil de jogar (ABRAHAM e NATH, 2004).

O jogo Coleta Seletiva, desenvolvido com a biblioteca Bárbara (LYRA, DAZZI e DELGADO; 2009), é um jogo educativo voltado a crianças na faixa etária de 4 a 6 anos, visando praticar ações educativas e ambientais de coleta seletiva de lixo de forma lúdica, prazerosa e divertida.

2. O Jogo Coleta Seletiva

Este é um jogo lúdico que busca apenas a identificação dos elementos característicos do lixo. A movimentação necessária é pequena e apenas horizontal, para facilitar a jogabilidade, uma vez que a faixa etária em questão (a partir de 4 anos de idade) ainda não possui o desenvolvimento total da coordenação motora.

Conforme pode ser observado a Figura 1 apresenta uma tela do jogo, onde é possível observar os objetos caindo (descendo na tela) e a lixeira onde eles devem ser recolhidos. A movimentação da lata de lixo é feita pela movimentação de um objeto (qualquer) amarelo que o jogador segura na mão (ou uma luva). A lata de lixo seguirá o objeto amarelo capturado pela webcam.

A interface do jogo faz uso da realidade aumentada (KIRNER, TORI; 2004)(KIRNER, KIRNER e ZORZAL, 2007) para inserir numa cena real capturada pela webcam. Nesta cena aparece a imagem do jogador, com o objeto utilizando para interagir com o jogo (objeto amarelo) e do local (ambiente) onde o jogador

se encontra. As figuras da lixeira e do lixo que cai pela tela, são inseridos na cena sobrepondo a imagem real projetada.

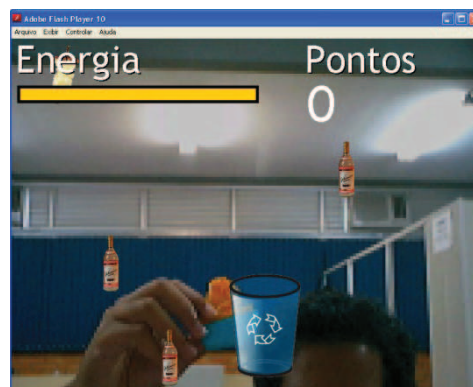


Figura 1: Exemplo de tela do jogo.

A escolha de um objeto amarelo para servir de referência a movimentação foi feita para facilitar a movimentação, uma vez que as crianças são muito ativas e demonstram mais facilidade em relacionar um objeto real com o lixo do jogo do que a movimentação da própria mão. A utilização de um objeto, também facilita a detecção e precisão dos movimentos com rotinas mais simples e leves de serem executadas (LYRA, DAZZI e DELGADO; 2009). A cor amarela foi feita por ser uma cor viva e fácil de encontrar em objetos diversos.

O jogo inicia com uma tela de opções que já são acessadas pelo objeto capturado pela webcam, conforme pode ser observado na Figura 2. As principais opções e mais usuais são a de “Jogar” (primeira opção) e a de “Sair” (última opção). O ponteiro do jogo é guiado pelo deslocamento do objeto detectado e ao passar por uma das opções essa tem sua fonte aumentada (em tamanho) para ficar claro onde o jogador está apontando. Ao manter o ponteiro por alguns segundos sobre a opção essa é selecionada.



Figura 2: Tela inicial do jogo (opções)

A partir da seleção da opção “Jogar” aparece uma tela de instruções indicando o objetivo do jogo e como ele deve ser jogado (conforme pode ser visualizado na Figura 3). Como as crianças (publico alvo) ainda não sabem ler, ou estão aprendendo, essas informações também são verbalizadas por uma voz gravada, permitindo assim que as crianças entendam as instruções.

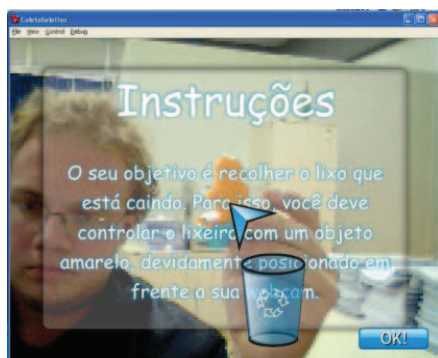


Figura 3: Tela de instruções do jogo.

Durante o jogo objetos vão “caindo” aleatoriamente pela tela e o jogador deve recolher tudo o que for lixo reciclável (na primeira fase do jogo). A velocidade de queda dos objetos é variável e tende a aumentar a medida que o tempo vai passando tornando o desafio mais difícil. Para movimentar a lixeira basta o jogador deslocar o objeto amarelo para os lados que a lixeira o acompanhará.

Em função do público alvo, os movimentos da lixeira foram limitados a deslocamentos horizontais, simplificando dessa forma o controle deste objeto. Permitir maior liberdade de movimento aumentaria o grau de complexidade da coleta dos objetos e dificultaria a jogabilidade para as crianças. É sabido que crianças aprendem e se adaptam muito rápido, mas como primeiro jogo desenvolvido com essas características e para esse público optou-se por uma alternativa mais conservadora e simplificada.

Sempre que objetos (lixo) recicláveis são recolhidos o jogador acumula pontos e sempre que coletar objetos indevidos, como lixo orgânico por exemplo, vai perdendo energia, conforme pode ser visto na Figura 4. A barra de energia fica no lado superior esquerdo e a pontuação no lado superior direito.

O principal objetivo do jogo não é ganhar pontos ou conservar energia, mas selecionar e coletar adequadamente o lixo. Porém a contagem de pontos é um estímulo essencial em qualquer jogo e a competição para

ganhar pontos, e conservar energia para permanecer mais tempo na fase, mesmo em jogos com foco educativo, é importante, pois também pode estimular a persistência do jogador. Esse fato deve ser adequadamente direcionado pelo professor, para evitar o efeito inverso.



Figura 4: Exemplo de uma partida em curso.

O jogo não tem limite de tempo ou de pontos, a fase só encerra quando o jogador perder toda a energia, independente da pontuação alcançada. Para dinamizar mais o jogo o jogador pode recuperar energia recolhendo os objetos com um raio que passam aleatoriamente durante o jogo.

Na primeira fase o jogador tem a função de recolher todo o lixo reciclável (papel, plástico, vidro e metal) e por consequência não deve recolher os outros objetos que aparecem no cenário (como lixo orgânico por exemplo). Nas fases seguintes o jogador deve recolher só o lixo correspondente um determinado tipo. Só papel (lixeira amarela), só vidro (lixeira verde), só plástico (lixeira vermelha) e só metal (lixeira amarela).

Com essa dinâmica, é possível reforçar o conceito de lixo reciclável e como a separação deve ser feita, nas lixeiras corretas. Com o jogo as crianças memorizam cada tipo de lixo com a respectiva cor para cada tipo de lixo reciclável. Esses conceitos ficam claros para as crianças de forma divertida com a utilização do jogo.

Este jogo foi desenvolvido utilizando a biblioteca Bárbara, escrita na linguagem de programação Action Script 3, com a ferramenta Adobe Flash para permitir a detecção de movimentos.

3. Testes e resultados obtidos

Os primeiros testes realizados foram feitos com jogos que utilizam webcam disponibilizados na internet, pois era necessário saber se as crianças desta faixa de idade se adaptariam realmente ao tipo de interação imposto por este tipo de jogo. Estes testes foram feitos no segundo semestre de 2008 com 4 turmas de alunos da educação infantil do Colégio de Aplicação Univali. Essas turmas possuíam alunos com idades que variam de pouco mais de 3 anos até 6 anos.

Com estes testes foi possível verificar que as crianças também tem facilidade de utilizar esse tipo de recurso. Porém algumas crianças se empolgaram tanto que em alguns momentos saíam da área de captura da webcam. Como a imagem delas saía da tela do computador elas rapidamente percebiam que deveriam voltar para que sua imagem retornasse a cena do jogo e conseqüentemente o controle sobre as ações do jogo. Uma imagem destes ensaios pode ser vista na Figura 5.

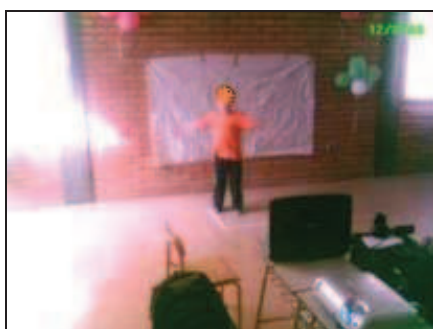


Figura 5: Teste preliminar com o uso de webcam games.

Após algumas reuniões com a professora chegou-se a proposta atual do jogo, com tema sugerido por ela, para tratar a questão da reciclagem, que é um problema amplamente discutido atualmente em função dos problemas ambientais gerados pelo lixo. Desta forma o jogo foi implementado e novos testes foram feitos para verificar o comportamento do jogos e das crianças ao jogá-lo.

Foram feitos testes com três formas diferentes de objetos para a movimentação da lixeira, sendo uma delas, uma luva de cor amarela, outra um copo que se parecia com a própria lixeira do jogo e a terceira uma camiseta amarela que a criança utilizava (aproveitou-se o próprio uniforme da escola que tem uma versão alaranjada). As reações das crianças foram diferentes em todos os testes, sendo que o uso da luva foi o mais prático, pois permitia maior

liberdade de movimentos das crianças no jogo, mas o copo criou um efeito muito interessante, pois as crianças realmente iam buscar o lixo com o copo, simulando realmente a coleta do lixo.

O uso da camiseta foi uma experiência diferente, pois a criança precisou se locomover de um lado para o outro sempre que ia coletar o lixo que caía, isso gerou em algumas crianças um efeito hiper ativo levando-as a começar a correr de um lado para o outro de forma frenética. Esse fato fez perder um pouco o sentido do jogo, virando uma diversão, não pelo jogo em si, mas pela movimentação frenética que essas crianças criaram. Nesse momento a professora precisou intervir para que tudo retornasse ao normal.

A figura 7 ilustra o uso do jogo durante os testes realizados com as crianças. Nos testes sempre foi utilizado um ambiente com computador, webcam e projetor multimídia, para que as crianças pudessem acompanhar o jogo de cada colega na projeção. A criança que esta jogando interage com a imagem do monitor enquanto os colegas acompanham o jogo pela projeção e também observando o colega que está jogando. A presença da professora nesse tipo de ambiente é fundamental para manter o foco das atividades, pois todos querem jogar ao mesmo tempo.



Figura 7. Testes feitos com crianças no Colégio de Aplicação Univali.

A dinâmica utilizada propiciou uma interação ainda maior e principalmente a integração de toda a turma, mesmo que cada aluno jogasse sozinho. Como todos os alunos da turma assistiram todos os jogos dos colegas, eles interagiram muito auxiliando o jogador a realizar a tarefa. Os colegas ficaram o tempo todo tentando indicar ao jogador onde estava o lixo correto, avisando sempre que aparecia um objeto de energia. Alguns mais empolgados tentavam interagir com o jogo pela projeção feita. Essa dinâmica gerou muita interação e motivação da turma, permitindo que a professora levasse para a sala de aula essa

experiência para discutir o assunto e concretizar os conceitos de reciclagem.

Com os testes realizados observou-se que as crianças interagiram muito com o jogo e se divertiram ainda mais. A diversão veio com o jogo e também com a brincadeira que a interação propiciou. Outra observação importante foi a imersão que o jogo criou para estas crianças e o grau de motivação gerado.

Além desses aspectos, o fato de não ser necessário um joystick ou outro dispositivo com botões e alternativas fez com que as crianças pudessem brincar de forma mais natural, mesmo num jogo digital.

4. Conclusões

As crianças com faixa etária entre 4 e 6 anos, certas vezes são excluídas de alguns jogos, por ainda não terem aprendido a ler, e também por dispositivos de entrada utilizados, tais como mouse, teclado e joystick, algumas vezes incompatíveis com esse público. A falta de coordenação, motora muitas vezes faz com que a criança não consiga atingir o objetivo do jogo e em pouco tempo desmotiva-se e para de jogar. Além desse agravante, há sempre a preocupação em cuidar do equipamento utilizado, para que não o deixe cair e o danifique, ou ainda, machuque a criança.

A Visão Computacional pode contribuir para a solução desse problema, fazendo a inclusão dessas crianças que até essa idade tem certas necessidades, especiais tanto no mundo digital como no acesso a tecnologias de entretenimento eletrônico. Novas formas de interação vem surgindo e dando alternativas mais apropriadas para esse público.

Neste projeto a opção foi pelos jogos que utilizam webcam para captura de movimentos e interação com o jogo. O jogo desenvolvido já foi testado pelas crianças do Colégio de Aplicação UNIVALI, mostrando que poderá ser um aliado ao desenvolvimento da coordenação motora e noção espacial das crianças nesta faixa de idade. A explicação deste fato vem do sentido da frase “coordenação motora geral específica” que é o tipo de coordenação que permite a criança ou ao adulto dominar o corpo no espaço, controlando os movimentos, tais como: andar, pular, rastejar (GALLAHUE & OZMUN; 2006).

Esta característica será trabalhada indiretamente pelo jogo Coleta Seletiva (mesmo

não tendo sido algo planejado inicialmente), pois com a distância determinada para que as crianças fiquem bem posicionadas com o objeto na webcam, faz com que elas precisem dar em média 4 passos laterais para conseguir ir através da imagem de um lado a outro da tela.

A motivação das crianças com o jogo foi um ponto forte nos testes, mas alguns ajustes na velocidade de movimento e no tamanho e forma dos objetos ainda precisam ser feitos para atender de forma mais adequada as necessidades dessa faixa etária. A melhoria das figuras (objetos) utilizadas no jogo também é uma necessidade, para que o jogo fique com uma aparência mais lúdica e compatível com os objetos utilizados cotidianamente pelas crianças.

A calibração da velocidade de queda dos objetos com o deslocamento da lixeira é um ponto que ainda está sendo analisado, uma vez que as crianças com 4 e 6 anos tem grande diferença de desenvolvimento e o que funciona bem para as menores em alguns momentos não é a opção mais indicada para os maiores, assim como a situação inversa. Esse problema deverá ser resolvido com alternativas de administração que permitam ao professor ajustar os parâmetros variáveis do jogos, ou criando perfis que para serem escolhidos no início do jogo.

Não foi objetivo deste trabalho analisar aspectos de aprendizagem, mas sim de usabilidade e adequabilidade deste tipo de jogo ao público alvo. Apesar de terem sido feitos apenas análises qualitativas por observação de comportamento, os resultados são muito animadores, motivando a continuidade do projeto e a criação de novos jogos e aplicações para os webcam games.

O que pretende-se deixar neste trabalho é a motivação para que outros trabalhos seguindo essa linha sejam desenvolvidos, pois é uma ótima ferramenta de diversão e aprendizado para crianças da educação infantil. Acredita-se que se testados com o ensino fundamental os resultados também sejam animadores e promissores.

Agradecimentos

Este projeto foi financiado pelo Artigo 170 do governo do estado de Santa Catarina. O jogo teve participação importante da prof. Saionara Costa que auxiliou na escolha do tema e viabilizou os testes realizados com as crianças. Agradecemos também ao CAU por permitir que

os testes fossem realizados com os seus alunos junto com outras atividades pedagógicas.

Referências Bibliográficas

ABRAHAM, Ajay; NATH, Nitendra. **Computer Vision For Computer Games**. 2004 Disponível em: <<http://www.ces.clemson.edu/~stb/ece847/fall2004/projects/proj19.doc>>. Acesso em: 08 mar 2008.

GALLAHUE, D. L., & OZMUN, J. C. **Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults** (6th ed.). Boston: McGraw-Hill, 2006.

KIRNER, C. ; KIRNER, Tereza Gonçalves ; ZORZAL, E. R. . Collaborative Augmented Reality Environment for Educational Applications. In: Ninth International Conference on Enterprise Information Systems, 2007, Funchal. **Proceedings of the 9th International Conference on Enterprise Information Systems**. Lisboa : INSTICC, 2007. v. HCI. p. 257-262.

KIRNER, C. ; TORI, R. (2004) - Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade. In: Kirner, C.; Tori, R. (Org.). **Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências**. 1 ed. São Paulo: Editora SENAC, 2004, v. 1, p. 3-20.

LYRA, Rodrigo; DAZZI, Rudimar; DELGADO, Gabriel. Desenvolvimento de um jogo interativo utilizando webcam. In: I SIMPÓSIO SANTA CATARINA GAMES, 2009, Florianópolis. **Anais do SCGames 2009**. Florianópolis: SBGames, 2009. Disponível em: <200.169.89.53/scgames>. Acesso em: 15 jul. 2009.

PAULA, Luis Roberto Pereira de; BONINI NETO, Renato; MIRANDA, Fábio R. de. Câmera kombat - interação livre para jogos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GAMES, 2006, Recife. **Anais do SBGames 2006**. Recife: SBGames, 2006. Disponível em: <<http://cin.ufpe.br/~sbgames/proceedings/files/camera%20kombat.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2008.

PORTALCAB. **Playdojam**, Disponível em: <<http://pointdogame.blogspot.com/2007/11/web-cam-games-eyekanoid.html>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

POINT DO GAME. **Eyekanoid**, Disponível em: <<http://www.portalcab.com/joguinhos/playdojam.php>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

PROJECT NATAL, disponível em: <<http://www.xbox.com/en-US/live/projectnatal/>>. Acesso em: 20 jun. 2009.

UOL JOGOS. **Wii chega à liderança do mercado de videogames**. Disponível em: <http://jogos.uol.com.br/wii/ultnot/2007/09/12/ult4097u955.jhtm> >. Acesso em: 08 mar. 2008.

WIKIPEDIA. **Nintendo Wii**, Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Wii>>. Acesso em: 07 mar. 2008.