

Criação e Avaliação de um Jogo Eletrônico para Indivíduos com Distrofia Muscular de Duchenne Visando a Educação Nutricional

Ana Grasielle Dionísio Corrêa, Irene Karaguilla
Ficheman, Roseli de Deus Lopes

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EP-USP)
Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI)
São Paulo, Brasil
{anagrasi, irene, roseli}@lsi.usp.br

Adriana Nathalie Klein, Cristina Salvioni

Associação Brasileira de Distrofia Muscular (ABDIM)
São Paulo, Brasil
{adriana.tocupacional, cristina.nutricao}@abdim.org.br

Abstract—The nutritional treatment of people with Duchenne muscular Dystrophy (DMD), must be adapted every stage of disease. When still young, when the loss of gait and wheelchair dependence happens, individuals may have increased body weight due to steroid therapy, immobility and inadequate nutrition. With the natural progression of the disease, treatment is aimed at the prevention of malnutrition, mainly due to difficulty in swallowing, slow oral articulation / movement for chewing food and underperformance to feed oneself independently, thereby reducing food and fluid intake. This research aimed to develop and evaluate an electronic game that aids in the process of nutrition education for individuals with DMD. Two health professionals and 10 adolescents with DMD participated in this study. Questionnaires were used for pre-test in order to collect information about the prior knowledge about eating habits and post-test to analyze the potential information gained after the game. It was observed that the participants showed greater knowledge about food and nutrition after game.

Keywords—educational games; nutrition education; Duchenne muscular dystrophy

I. INTRODUÇÃO

A distrofia muscular de Duchenne (DMD) é uma doença hereditária caracterizada pela progressiva e irreversível degeneração da musculatura esquelética, em consequência da mutação do cromossomo XP21, que limita a produção da distrofina, uma proteína muito importante para o funcionamento dos músculos [1], [2], [3]. A DMD afeta o gênero masculino com uma incidência de 1(um) em cada 3.500 nascidos vivos [4].

Apesar de nascer normal, a criança com DMD demora um pouco mais para começar a andar; entre dois e quatro anos de idade as quedas são frequentes; por volta dos sete anos deixa de correr e de subir escadas; aos doze anos, aproximadamente, perde a capacidade de andar e passa a ser dependente de cadeira de rodas [5]. Ao longo de todo esse período, ocorrem contraturas nas articulações decorrentes do comprometimento da musculatura esquelética, surgem alterações no sistema cardíaco e respiratório, além de fatores emocionais decorrentes, tais como baixa autoestima e incapacidade de socialização.

Mesmo sendo uma doença degenerativa e sem cura, diversos estudos demonstram um aumento significativo na expectativa de vida de pessoas com DMD com inúmeros casos de sobrevivência acima da terceira década de vida [4], [6]. Essa incidência é justificada pelo uso de corticoterapia, cardioproteção precoce e intervenções com ventilação não invasiva [7].

A evolução da DMD é previsível e relatada na literatura mundial [5], [8], [9]. Porém, o aspecto nutricional de pessoas com DMD e suas principais complicações clínicas (obesidade e desnutrição) ainda são pouco investigadas.

Ações educativas são boas estratégias para melhorar a saúde dos indivíduos afetados pela DMD [10]. Essas ações visam favorecer um maior conhecimento sobre os alimentos e sobre os processos de alimentação. Na DMD a educação alimentar deve ser iniciada na infância, onde há maior incidência de casos de obesidade, devido a dependência da cadeira de rodas e, conseqüentemente, a diminuição das atividades físicas, e permanece até os estágios finais da doença, onde os casos de desnutrição são maiores, dado a dificuldades de mastigação e deglutição causadas pela perda da força muscular [11]. Além disso, alguns estudos sugerem um alto índice de comprometimento cognitivo que podem impactar de forma negativa para o sucesso das orientações nutricionais [12]. Os esforços despendidos nesse sentido, por parte dos profissionais de saúde, nem sempre têm promovido o impacto esperado, uma vez que requerem a cooperação/participação dos indivíduos com DMD que, muitas vezes, possuem dificuldades de aprendizagem.

Levando em consideração as dificuldades de adesão dos indivíduos com DMD a uma alimentação adequada, surgiu o interesse em criar algo atrativo e dinâmico para apoiar o processo de educação nutricional: um jogo eletrônico interativo, denominado DuschsVille. O jogo DuschsVille partiu da intenção dos profissionais da saúde da Associação Brasileira de Distrofia Muscular (ABDIM) em promover maior participação do público infante-juvenil no processo de orientação nutricional, por meio de uma ferramenta eletrônica interativa de pessoas com DMD. O jogo foi patrocinado pelo

Instituto de Tecnologia Social (ITS-Brasil), com financiamento do CNPq e ABDIM, e desenvolvido pela equipe de engenheiros do Laboratório de Sistema Integráveis da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (LSI-EPUSP).

II. A EDUCAÇÃO NUTRICIONAL NA DMD

Distúrbios nutricionais como a desnutrição e obesidade são frequentes nos casos de DMD [5], [10], embora raramente sejam identificados precocemente levando a um prejuízo no tratamento de forma geral. Assim, a alimentação deve ser compatível à faixa etária e ao grau de estadiamento da doença, uma vez que a evolução clínica da doença acontece durante o desenvolvimento infantil.

A necessidade de cadeira de rodas e a dependência para a realização das atividades de vida diária, que acontecem em torno dos 12 anos de idade, faz com que o dispêndio energético seja reduzido tornando esses indivíduos mais suscetíveis ao ganho de peso corporal [11]. Nessa situação, o aconselhamento nutricional deve fazer parte da rotina do paciente por meio de programas de educação que envolva tanto paciente quanto seus familiares.

Em fases tardias da doença, o que necessita de atenção é a perda de peso. Dificuldades com a alimentação independente e com a deglutição podem levar a diminuição no apetite, crises de distensão abdominal, atraso do esvaziamento gástrico e consequentemente à desnutrição [10], [13]. O quadro trás prejuízo para a função respiratória e cardíaca e afeta a sobrevida do paciente [14]. Modificar a consistência dos alimentos e adequar a dieta de acordo com a deglutição individual é uma importante estratégia para auxiliar nas dificuldades de alimentação [10].

A principal medida de controle da obesidade e da desnutrição na DMD ocorre por meio de avaliações nutricionais e de programas de orientação oferecidos em centros de tratamento especializados [5]. As orientações nutricionais, geralmente, são voltadas aos familiares e, dessa forma, nem sempre são tão efetivas, uma vez que o paciente não possui participação direta para a concretização das informações prestadas pelos profissionais envolvidos. Por isso, se torna relevante o desenvolvimento de ações educativas para que crianças e adolescentes com DMD participem da escolha dos alimentos para atingir o objetivo de controle de distúrbios nutricionais através do fortalecimento de um vínculo positivo entre educação e saúde.

III. PREPARE YOUR PAPER BEFORE STYLING

A partir dos anos 90, têm-se observado a criação de tecnologias dirigidas à educação em saúde e que se tornaram conhecidas após seu processo de validação. Dentre essas tecnologias, destacam-se os jogos eletrônicos [15].

O jogo é uma estratégia didática muito importante para a educação em saúde, devido ao seu ambiente lúdico [16]. Por meio dos jogos, o participante enfrenta desafios, testa limites, soluciona problemas e formula hipóteses [17]. O jogador brinca não para se tornar mais competente, mas sim, devido a uma motivação intrínseca à própria atividade lúdica. Porém, a associação do jogo à aprendizagem traz consigo o problema do

direcionamento da brincadeira em termos de intencionalidade e produtividade. Assim, é importante que o jogo busque o equilíbrio entre a função lúdica e pedagógica, conciliando a liberdade típica dos jogos e a orientação própria dos processos educativos [17], [18].

O uso de jogos, aliado a estratégias lúdicas para atingir objetivos de educação em saúde, mostrou ser uma ferramenta útil e de boa receptividade [16], [19], [20]. A referência [21] mostrou que experiências de educação para a profilaxia de parasitoses, que valorizem expressões criativas, tais como o desenho, conseguem estreitar uma participação mais ativa da população. A referência [22] usou um jogo em um trabalho educativo com diabéticos e observou que este recurso leva o indivíduo a refletir sobre a adoção de um estilo de vida saudável, bem como à construção do conhecimento.

A referência [19] apresenta um jogo para auxiliar no ensino de conceitos de toxicologia ambiental para os alunos de Saneamento Ambiental da Faculdade de Tecnologia da UNICAMP. A princípio, o jogo foi concebido para ser usado com jovens em idade de ingresso em universidades, para servir de ferramenta na apresentação dos conceitos de ecotoxicologia. Contudo, testes iniciais feitos com crianças em idade pré-escolar também apresentaram resultados promissores: houve um claro interesse das crianças por conceitos como poluição, o que pode ser um uso interessante na formação dos valores dessas crianças.

A referência [16] apresenta um jogo eletrônico de tabuleiro direcionado ao público infantil. O jogo apresenta uma finalidade educativa e engloba várias situações onde são simuladas as principais medidas preventivas de infecções parasitárias intestinais: lavagem das mãos, lavagem de alimentos, corte de unhas e uso de calçados. Os autores utilizaram uma apresentação visual rica e atrativa, com várias mensagens, em forma de ícone gráfico, espalhadas em seu contexto. Os autores concluíram que as crianças que interagiram com o jogo apresentaram um acréscimo significativo no conhecimento que possuíam sobre hábitos de saúde que previnem parasitoses intestinais. Parte dos sujeitos apresentou conhecimento prévio dos conteúdos abordados, e as crianças mais velhas tenderam a ter um pior desempenho.

A referência [20] apresenta o desenvolvimento do jogo Calangos voltado para o ensino e aprendizagem de evolução ecológica. Um dos objetivos de aprendizagem do jogo Calangos é de compreender a relação ecológica entre os seres vivos e seu ambiente. Os autores fazem a descrição de como foi incorporada a relação ecológica organismo-clima ao jogo, por exemplo, lagarto versus clima, conforme objetivos educacionais propostos. A modelagem do jogo envolveu variáveis climáticas como temperatura e umidade relativa, e também variáveis internas do personagem, como energia e hidratação.

Tendo essas considerações em vista, o presente trabalho se propôs a desenvolver e avaliar o uso do jogo DuchsVille como estratégia educativa, já que se trata de uma ferramenta acessível, devido à sua disponibilização na Internet. Em particular, o jogo foi aplicado no processo de educação nutricional de crianças e adolescentes com DMD.

IV. DESENVOLVIMENTO DO DUCHSVILLE

O DuchsVille Nutrição é um jogo eletrônico educacional com visualização 2D em terceira pessoa, ambientado em um supermercado. O objetivo é apoiar o processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados à nutrição, focando principalmente na escolha saudável dos alimentos e aumentando o conhecimento dos grupos alimentares para maior impacto na saúde. O jogo é indicado para crianças e adolescentes com DMD, mas também pode ser utilizado por qualquer outra pessoa, do primeiro ciclo do ensino fundamental ou que esteja alfabetizada.

O jogador assume o papel de um menino com DMD, usuário de cadeira de rodas, que precisa fazer suas compras no supermercado. A caracterização do personagem foi um requisito coletado junto aos especialistas em DMD. A ideia era criar a imagem de um adolescente, do sexo masculino, aparentando idade entre 14 e 17 anos. A Figura 1 mostra o fluxograma de funcionamento do jogo que está dividido em duas fases: Compras e Coleta Saudável, representadas pela cor azul e laranja respectivamente.

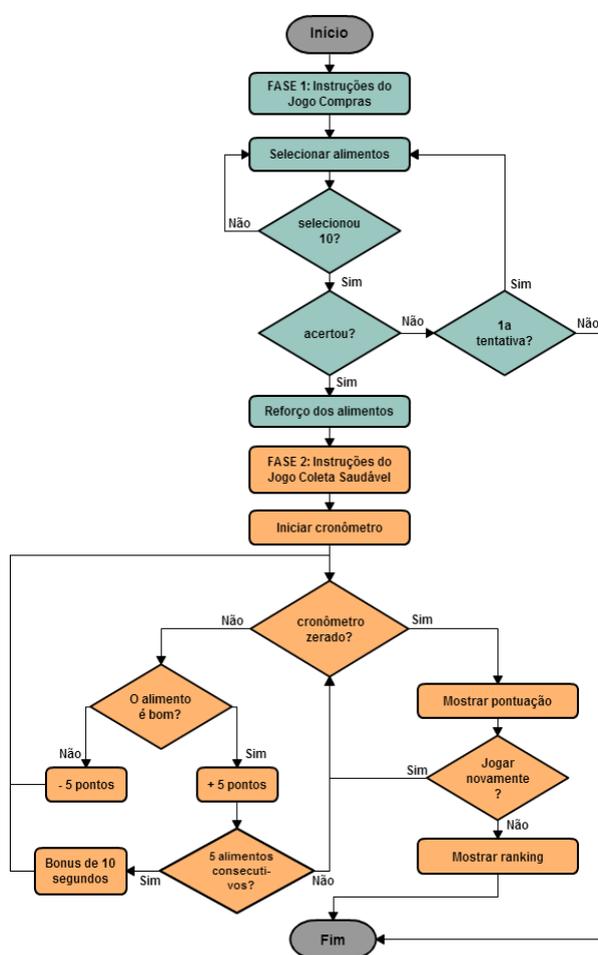


Fig. 1. Fluxograma de funcionamento do jogo.

A apresentação visual do jogo é atrativa, com várias mensagens escritas espalhadas em seu contexto (cada mensagem é acompanhada de um ícone gráfico e um áudio com a narração do texto). Como se trata de um jogo de

computador, a interatividade ocorre com uso de um teclado convencional ou joystick.

Na primeira fase, Compras, o jogador se depara com um cenário de um supermercado composto de gôndolas repletas de alimentos (Fig. 2). O objetivo é selecionar 10 alimentos que devem ser consumidos diariamente para manter uma alimentação equilibrada. Dentre os alimentos encontram-se: carboidratos (pães e biscoitos), legumes e verduras, frutas, carnes, ovos e leguminosas (feijão), leite e derivados, lipídios (óleos e gorduras). Na medida em que o jogador vai selecionando os alimentos, estes vão sendo colocados dentro de círculos posicionados do lado direito da tela. Nessa fase, o jogador não tem limite de tempo e pode navegar pelo cenário em busca dos alimentos saudáveis.



Fig. 2. Tela da gôndola de compras

Caso o jogador não tenha selecionado ao menos 8 dos 10 alimentos considerados saudáveis, o jogo sinaliza, por meio da cor vermelha quais são os alimentos que deveriam ter sido evitados. O jogador deve retornar para a tela da gôndola e substituir os alimentos considerados não saudáveis (Fig. 3). O jogador tem apenas uma chance para trocar os alimentos. Caso atinja este objetivo, é possível passar para a próxima fase. Caso contrário, o jogo é finalizado.

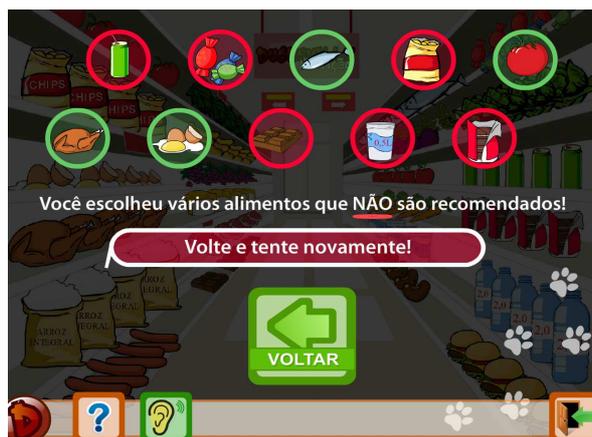


Fig. 3. Tela de Acertos e Erros

Textos descritivos com áudios narrados são disparados à medida que escolhas boas e ruins são realizadas, instruindo sobre a influência dos componentes nutricionais encontrados

em cada alimento. Por exemplo, no caso da escolha pelo chocolate, aparece a mensagem “Gorduras e/ou Açúcares”, com a descrição das consequências trazidas ao organismo caso seja consumido diariamente (Fig. 4). Bordas com cores verde e vermelho ao redor dos alimentos selecionados são utilizadas para sinalizar as escolhas boas e ruins respectivamente.



Fig. 4. Tela da gôndola de compras

Antes de passar para a próxima fase, uma tela com o resumo dos grupos alimentares é apresentada ao jogador com o intuito de reforçar os nutrientes que são necessários e que devem ser consumidos diariamente (Fig. 5).



Fig. 5. Tela de reforço dos grupos alimentares

Na segunda fase, Coleta Saudável (Fig. 6), o jogador tem um minuto para coletar o maior número de alimentos considerados saudáveis. Para isso, o jogador deve controlar uma cesta de supermercado. As imagens dos alimentos (escolhidos na gôndola da fase anterior) vão surgindo no topo da tela e vão caindo com velocidade progressiva, tornando o jogo mais desafiador. A cada acerto, o jogador acumula 5 pontos e a cada erro perde 5 pontos. A cada 5 alimentos saudáveis coletados sequencialmente, o cronômetro do jogo é congelado por 10 segundos (bônus para o jogador), o que aumenta a chances de acumular mais pontos. Com esta estratégia, reforça-se o conteúdo da fase anterior.



Fig. 6. Fase 2 – Coleta Saudável

O jogo termina com uma tela de pontuação (Figura 7). Há a possibilidade de jogar novamente (jogo da Coleta Saudável) ou finalizá-lo. Neste caso, o jogador é conduzido a uma tela de ranking com a pontuação de todos os jogadores.



Fig. 7. Tela de fim de jogo.

O jogo foi implementado com a ferramenta Adobe Flash CS5. Optou-se pela plataforma web por ela ser de fácil distribuição e acessível, uma vez que não é necessário instalações, podendo ser utilizado a partir de qualquer computador conectado à Internet. O acesso pode ser feito por meio de um navegador web com FlashPlayer (versão 10 ou superior) instalado.

A programação do jogo (linkagem das telas, animações e interações com o usuário) foi criada na linguagem de programação ActionScript 3.0 (AS3), suportada pelo Adobe Flash CS5. As ilustrações foram feitas com uso de uma mesa digitalizadora Intuos PTK-440. Para ilustração e design dos desenhos foram usados os softwares Adobe Photoshop e Adobe Illustrator que possibilitam exportar arquivos no formato suportado pelo Adobe Flash (TIF). Alguns vetores (imagens) foram exportados em PNG, formato escolhido por suportar a transparência das imagens. O armazenamento dos dados para a contabilização dos pontos e composição do

ranking dos jogadores é feita via Web localStorage, pois neste versão do jogo ainda não há a integração com banco de dados. Dessa forma, o usuário pode fechar a janela do navegador, reiniciar o computador, voltar a jogar dias depois e os dados sobre o jogo continuarão disponíveis.

V. AVALIAÇÃO DO DUCHSVILLE

Uma versão inicial do jogo DuchsVille foi submetida a um teste piloto em um centro de reabilitação especializado em casos de DMD. Dez adolescentes na faixa etária entre 13 e 17 anos, alfabetizados, foram convidados a participar dos testes do jogo. Para a seleção desta amostra, foi utilizada a técnica de amostragem não probabilística que se caracteriza por não incluir todos os indivíduos da população alvo [23]. Optou-se pela amostragem por objetivo que busca por sujeitos que possuem uma característica de interesse específico à pesquisa, neste caso, crianças e adolescentes com DMD em processo de escolarização.

Todos os participantes e seus responsáveis legais concordaram em participar dos testes e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os participantes utilizaram o jogo, orientados por uma especialista em educação alimentar específica para pessoas com DMD. Antes do início das partidas, eram explicadas as regras e objetivos do jogo, sempre salientando que a atividade visava demonstrar a importância dos hábitos alimentares. A atividade foi observada pelos autores, verificando-se o tempo de duração, o grau de dificuldade e os comentários dos participantes.

Um questionário ilustrativo semi-estruturado de pré-teste (Fig. 8), elaborado pelos autores, foi aplicado antes do início de cada jogada com o objetivo de coletar o conhecimento prévio do usuário em relação aos alimentos que ele considera saudáveis para consumo diário. Esse questionário contém a seguinte pergunta “*Quais são os alimentos que você deve consumir diariamente?*” e, como respostas, 24 figuras de alimentos e bebidas que são apresentados nos desafios “Compras” e “Coleta Saudável”. Desses alimentos, 14 são considerados saudáveis para consumo diário (arroz integral, feijão, alface, couve, banana, beterraba, cenoura, maçã, tomate, uva, carne, peixe, frango e ovo) e 9 que, caso sejam consumidos diariamente, tornam-se nocivos à saúde (chocolate, batata frita, *hamburguer*, salsicha, balas, bolachas recheadas, pastel e refrigerantes). Além disso, considera-se saudável o consumo de 2L de água diários, ao invés de apenas 500ml. Após o jogo, o mesmo questionário foi reaplicado, pelos mesmos pesquisadores (pós-teste) com o objetivo de avaliar se houve contribuição no processo de aprendizagem dos conceitos trabalhados no jogo.

Cada jogada durou em média vinte minutos, sendo realizadas individualmente, em uma sala com um computador desktop sobre uma mesa, com ergonomia para encaixe da cadeira de rodas. O participante foi assistido pelo especialista em educação alimentar e um observador anotou todos os comentários, queixas e dúvidas dos participantes. Alguns testes foram filmados com o objetivo de apoiar a análise dos dados.

Avaliação de Aplicabilidade e usabilidade do Jogo DuchsVille - Capítulo Nutrição

Nome do usuário: _____ idade: _____
 Escolarização: _____ Conhecimento Pré-jogo: _____

Quais são os alimentos que você deve consumir diariamente?

The grid contains 24 icons: 1. Leafy green vegetable, 2. 2.0L water bottle, 3. Spinach, 4. Bag of whole grain rice, 5. Banana, 6. Beetroot, 7. Meat fillet, 8. Carrot, 9. Kidney bean, 10. Roasted chicken, 11. Apple, 12. Fish, 13. Tomato, 14. Grapes, 15. Glass of water, 16. Glass of juice, 17. Candy, 18. Bag of chips, 19. Chocolate bar, 20. Hamburger, 21. Eggs, 22. Cheese, 23. Soda can, 24. Hot dogs.

Fig. 8. Questionário de coleta de dados

O gráfico da Figura 9 mostra a proporção de acertos pré-jogo e pós-jogo coletados. Houve um aumento de 12% nos acertos após a interação com o jogo e apenas um jogador não quis responder o questionário pós-jogo.



Fig. 9. Resultado dos acertos pré-jogo e pós-jogo

Observou-se que, antes da aplicação do jogo, os usuários já possuíam conceitos sobre a importância de se consumir frutas e verduras, sendo esses os alimentos mais destacados nos

questionários de pré-teste. Contudo, ainda no pré-teste, os usuários manifestaram, em voz alta, dúvidas em relação ao consumo de ovos, salsichas e bolachas recheadas. Para os demais alimentos (chocolates, doces, *hamburgueres* e batata frita), todos os usuários manifestaram que não devem ser consumidos diariamente.

Já no pós-jogo, houve um aumento do número de alimentos saudáveis, tais como frutas e verduras não destacadas no pré-jogo. Alimentos tais como biscoito, balas, salgadinho, chocolate, sanduiche, pastel e salsicha, cujo índice de acerto foi baixo no pré-jogo, melhorou consideravelmente após o jogo.

Com o objetivo de levantar sugestões de melhoria, após o jogo, também foram coletados dados relacionados à satisfação da interação do usuário. Coletou-se as opiniões dos usuários relacionados com: a) design (contraste das cores, desenhos dos cenários e personagens); b) áudios (vocalização, trilhas sonoras e efeitos sonoros); c) interação (facilidade de navegar e facilidade de aprender a usar); d) diversão. Para coleta dessas informações, foi utilizada a escala de Likert [24] com respostas variando entre Excelente, Muito bom, Bom, Razoável, Ruim e Não sei.

Em relação à usabilidade, observa-se no gráfico da Figura 10 que o jogo teve uma boa aceitação pelo público-alvo, destaque para o design (desenhos, cenários e cores). A navegação, apesar de boa, ainda deixou a desejar, pois em algumas telas foi observado que o usuário não conseguia retroceder uma tela ou voltar ao desafio anterior. A trilha sonora e a vocalização também foram consideradas boas. O destaque nessa categoria ficou com os efeitos sonoros.

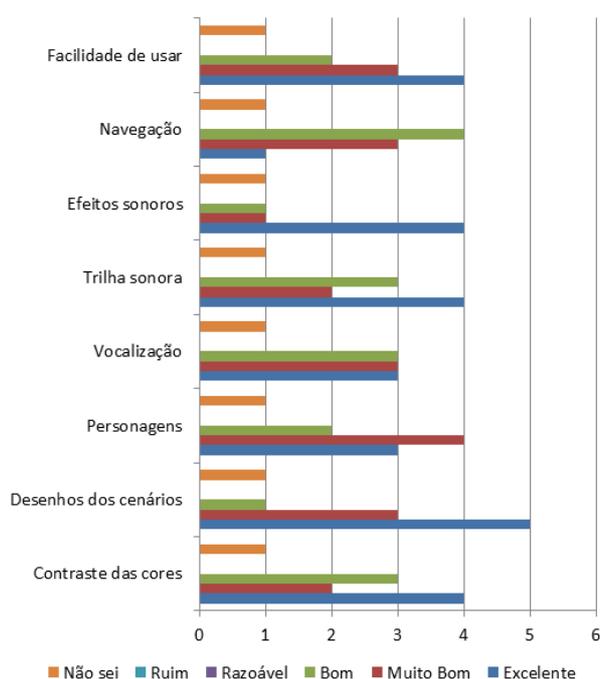


Fig. 10. Resultado do questionário de usabilidade

Os usuários também opinaram sobre a interação com o jogo por meio de questões abertas. A coleta de comentários, expressos voluntariamente pelos usuários forneceu indícios

sobre a aplicabilidade do jogo. Como exemplo cita-se um dos comentários coletados: “Gostei do joguinho, achei divertido. Errei porque peguei muitas comidas não saudáveis”.

VI. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A experiência de desenvolver e aplicar o jogo junto com a população alvo enriqueceu o processo de toda a equipe transdisciplinar envolvida.

O jogo proporcionou o contato com conceitos a cerca da alimentação saudável de forma mais interativa e participativa para os pacientes, e pode funcionar como uma ferramenta de diálogo que aproxime a lógica técnico-científica dos nutricionistas com a lógica do senso comum, favorecendo o processo de aprendizagem na área da saúde.

Do ponto de vista dos profissionais que aplicaram o jogo, o DuchsVille mostrou-se uma ferramenta de fácil uso com o paciente além de favorecer a participação do mesmo nas orientações nutricionais junto aos familiares envolvidos. A análise dos resultados apresentados considerou o jogo válido para uso com crianças e adolescentes com DMD.

No futuro, pretende-se ampliar este estudo no intuito de verificar se um grupo de usuários que utiliza o jogo regularmente por um período maior tem uma mudança efetiva do habito alimentar. Em caso positivo, serão consideradas alternativas de plataformas tecnológicas tais como TV Digital e telefones celulares o que permite novas formas de interação em espaços físicos diferentes, individualmente (telefones celulares) ou coletivamente (TV Digital).

REFERÊNCIAS

- [1] F.A. Caromano. “Características do portador de distrofia muscular de Duchenne: Revisão”. *Arquivos de Ciências e Saúde Unipar*, vol. 3, n. 3, 1999, pp. 211-218.
- [2] B.A. Kakulas. “Problems and solutions in the rehabilitation of patients with progressive muscular dystrophy”. *Scand J Rehab Med Suppl.*, vol. 39, n. 1, 1999, pp. 23-37.
- [3] C.L. Webb. “Parent’s perspectives on coping with Duchenne muscular dystrophy”. *Child Care Health Dev.*, vol. 31, n. 4, 2005, pp. 385-89.
- [4] A.Y. Manzur, M. Kinali, F. Mutoni, “Up date on the management of Duchenne muscular Dystrophy”. *Arch Dis Child*, vol. 93, n. 2, 2008, pp. 986-990.
- [5] N.M. Santos, M.M. Rezende, A. Ternil, W.C.B. Hayashi, F.M. Fávero, A.A.J. Quadros, L.I.O. Reis, M. Adissi, A.L. Langer, S.V. Fontes, A.S.B. Oliveira. “Perfil clínico e funcional dos pacientes com Distrofia Muscular de Duchenne assistidos na Associação Brasileira de Distrofia Muscular (ABDIM)”. *Revista Neurociências*, vol. 14, n. 4, 2006, pp. 15-26.
- [6] M. Liu, K. Mineo, K. Hanayama, T. Fujiwara, N. Chino. “Practical problems and management of seating through the clinical stages of Duchenne’s muscular dystrophy”. *Arch Phys Med Rehabil*, 2005, pp. 884-818.
- [7] L. Merlini, A. Cicognani, E. Malaspina. “Early prednisone treatment in Duchenne muscular dystrophy”. *Muscle Nerve*, vol. 27, n. 1, 2003, pp. 222-227.
- [8] G. Nigro, L.I. Comi, L. Politano, R.J. Bain, “The incidence and evolution of cardiomyopathy in Duchenne muscular dystrophy”. *International Journal of Cardiology*, vol. 26, n.3, 1999, pp. 271-277.
- [9] J.G. Fonseca, M.J.F. Machado, C.L.M. Ferraz. “Distrofia Muscular de Duchenne: complicações respiratórias e seu tratamento”. *Revista Ciências Médicas, Campinas*, vol. 16, n.2, 2007, pp. 109-120.

- [10] Z.E. Davidson, H. Truby, "A review of nutrition in Duchenne muscular dystrophy". *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, vol. 22, n.1, 2009, pp. 383–393.
- [11] R. Hankard, F. Gottrand, D. Turck, "Resting energy expenditure and energy substrate utilization in children with Duchenne muscular dystrophy". *Pediatric research*, vol. 40, n.2, 1996, pp.29-33
- [12] F. Nardes, A.P.Q.C. Araújo, M.G. Ribeiro, "O retardo mental na distrofia muscular de Duchenne". *J. Pediatr: Rio de Janeiro*, vol. 88, 2012.
- [13] M. Pane, I. Vasta, S. Messina, "Feeding problems and weight gain in Duchenne muscular dystrophy". *Eur. J. Paediatr. Neurol*, vol. 10, 2006, pp. 231–236.
- [14] Jr. Bach. *Guia do Exame e Tratamento das Doenças Neuromusculares*. São Paulo: Santos, 2004.
- [15] E.R.F. Moura, C.G. Bezerra, M.S. Oliveira, M.M.C. Damasceno, "Validação de Jogo Educativ Destinado à Orientação Dietética de Portadores de Diabetes Mellitus". *Ver. APS*, vol. 11, n. 4, 2008, pp. 435-443.
- [16] N.V. Toscani, A.J.D. Santos, L.M. Silva, C.T. Tonial, M. Chazan, A.M.P. Wiebbelling, A. Mezzari. "Desenvolvimento e análise de jogo educativo para crianças visando à prevenção de doenças parasitológicas". *Interface - Comunic, Saúde, Educ*, vol. 11, n. 22, 2007, pp. 281-94.
- [17] T.R. Fontoura. "O brincar e a educação infantil". *Pátio: Educação Infantil*, vol. 1, n. 3, 2004, pp. 7-9.
- [18] T.M. Kishimoto. *O jogo na educação infantil*. São Paulo: Pioneira, 2003
- [19] D.M. Bispo, M.S. Zabeu, G.A. Umbuzeiro, M.A.F. Borges. "Desenvolvimento de Jogo Educacional sobre Ecotoxicologia Utilizando HTML5". *Revista Brasileira de Informática na Educação*, vol. 20, 2012, pp. 121-131.
- [20] A.C. Loula, E.S. Oliveira, Y.J. Munoz, M.F. Vargens, A.L. Apolinário, L.N. Castro, P.B.L. Rocha, C.N. El-Hani. "Modelagem Ambiental de um Jogo eletrônico Interativo". *VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*, Rio de Janeiro, 2008, pp. 171-180.
- [21] D.A. Mello, E.S. Pedrazzani, C.P. Pizzigatti. "Helmintoses intestinais: o processo de comunicação e informação no Programa de Educação e Saúde em Verminose". *Cad. Saúde Pública*, vol. 1, n. 8, 1992, pp.77-82.
- [22] H.C. Torres, V.A. Hortale, V. Schall. "Experience with games in operative groups as part of health education for diabetics". *Cad. Saúde Pública*, vol. 19, n.4, 2003, pp. 1039-1047
- [23] H. Casey, H. "Collection, Filtration and Storage of Samples for Water Quality Monitoring". *Analytical Proceedings*, vol. 29, n. 2, 1992, pp. 401-402.
- [24] Likert, R. 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology* 140: 5-55.