



Avaliação da interação estudante-tecnologia educacional digital em enfermagem neonatal*

Evaluation of digital educational student-technology interaction in neonatal nursing

Evaluación de la interacción estudiante-tecnología educativa digital en enfermería neonatal

Fernanda Salim Ferreira de Castro¹, Danielle Monteiro Vilela Dias¹, Ieda Harumi Higarashi², Carmen Gracinda Silvan Scochi³, Luciana Mara Monti Fonseca⁴

*Extraído da dissertação “A interação estudante-tecnologia educacional digital em enfermagem neonatal”, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2013.

¹Mestre em Ciências, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

²Doutora em Educação, Departamento de Enfermagem, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

³Professora Titular, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

⁴Doutora em Enfermagem, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

ABSTRACT

Objective: To assess the digital educational technology interface Caring for the sensory environment in the neonatal unit: noise, lighting and handling based on ergonomic criteria. **Methods:** Descriptive study, in which we used the guidelines and ergonomic criteria established by ISO 9241-11 and an online Likert scale instrument to identify problems and interface qualities. The instrument was built based on Ergolist, which follows the criteria of ISO 9141-11. There were 58 undergraduate study participants from the School of Nursing of Ribeirão Preto, University of São Paulo, who attended the classes about neonatal nursing content. **Results:** All items were positively evaluated by more than 70% of the sample. **Conclusion:** Educational technology is appropriate according to the ergonomic criteria and can be made available for teaching nursing students.

DESCRIPTORS:

Education, nursing; Educational Technology; Neonatal Nursing; Students, Nursing; Infant, Premature.

Autor Correspondente:

Fernanda Salim Ferreira de Castro
Av. dos Bandeirantes, 3900 - Campus
Universitário
CEP 14040-902 - Ribeirão Preto, SP, Brasil
Email: fefesalim@yahoo.com.br

Recebido: 11/06/2014
Aprovado: 07/11/2014

INTRODUÇÃO

Bebês pré-termo em unidades neonatais têm de lidar não apenas com sua própria imaturidade, mas com desafios ambientais, o que pode causar alterações em todos seus sistemas corporais⁽¹⁾. Estímulos sensoriais inadequados podem ser danosos ao desenvolvimento da criança pré-termo, que é mais suscetível. O excesso de ruído, luminosidade e manipulação causam estresse e podem provocar diversos danos ao crescimento e desenvolvimento da criança⁽²⁾. Tais agravos tornam a atenção a essas crianças e famílias um problema de saúde pública e uma das prioridades na pauta das políticas sociais, necessitando investimentos para o desenvolvimento de ações e estudos na área.

A formação do enfermeiro para o cuidado neonatal mais eficaz e a construção de ambientes saudáveis que minimizem o risco de morbidades, possibilitam oferecer a esses bebês uma atenção que não se restringe aos cuidados para a sobrevivência, mas se pauta em um olhar abrangente sobre realidade assistencial.

Para auxiliar o processo formativo voltado à temática, atualmente se dispõe de tecnologias educacionais que utilizam o computador, cuja finalidade é facilitar a aprendizagem. Entretanto, persiste a necessidade de atuação dos professores, analisando e transformando tais tecnologias em instrumentos educacionais capazes de relacionar os conhecimentos ao panorama do ensino⁽³⁾.

Frete às adversidades vivenciadas pelo bebê pré-termo no ambiente da unidade neonatal, a tecnologia educacional digital interativa *Cuidando do ambiente sensorial na unidade neonatal: ruído, luminosidade e manipulação* foi criada para que profissionais de saúde, estudantes e familiares dos bebês hospitalizados tenham a oportunidade de conhecer, entender, problematizar e minimizar os problemas relacionados ao ambiente sensorial na unidade neonatal em relação ao ruído, à luminosidade e à manipulação⁽⁴⁻⁵⁾.

O planejamento dessa tecnologia foi desenvolvido de modo participativo, com base no referencial pedagógico da problematização de Paulo Freire, com círculos de discussão com estudantes e membros da equipe de saúde. Nesse processo, os pesquisadores contaram com o auxílio de três bolsistas de iniciação científica da área de enfermagem, a participação direta de especialistas em Neonatologia, sendo três enfermeiras e uma fonoaudióloga, e a assessoria de outra fonoaudióloga e uma fisioterapeuta.

A tecnologia está organizada em módulo teórico com inserção de multimeios (imagens estáticas, como fotos e figuras, e imagens dinâmicas, como vídeos e animações, além de sons e textos) e módulo de simulações. A parte multimídia foi elaborada pelos pesquisadores e por uma equipe de tecnologia de uma empresa privada contratada, composta por um analista de sistemas e um técnico em *design*. Foi desenvolvida para a *Web* com a tecnologia Flash[®] e tem total interatividade com a simulação, construída através de cenários típicos de uma unidade neonatal, além de personagens animados em 2D.

O *módulo teórico* da tecnologia educacional é composto por: Apresentação: contém a justificativa e os objetivos da

tecnologia educacional digital. A unidade neonatal: neste *link* resgatam-se aspectos históricos e as modificações do cuidado no contexto atual. Há também uma correlação entre os procedimentos realizados no bebê na unidade e a luminosidade, o ruído e a manipulação excessiva, trazendo à luz a necessidade do cuidado integral, humanizado e individualizado. Apresenta ainda a estrutura física da unidade neonatal, sua localização, os recursos humanos e também um mapa interativo que retrata a disposição física do local (ao passar o *mouse* em cada figura, o objeto é identificado no rodapé) e suas repercussões com enfoque no ambiente sensorial.

Os componentes do ambiente sensorial: ruído, luminosidade e manipulação. Abordam-se os aspectos conceituais, as definições e as unidades de medida, assim como as consequências ou a reatividade do bebê diante do ruído, da luminosidade e da manipulação excessivas, os recursos que os geram, os níveis preconizados desses componentes e como reduzir a luminosidade, a manipulação e o ruído.

O *módulo de simulação* da tecnologia educacional apresenta um jogo educativo digital com simulações de três ações de cuidado relacionadas ao ruído, à manipulação e à luminosidade. O usuário, representado por um profissional virtual, faz escolha entre dois desfechos possíveis testando o aprendizado adquirido com o uso do módulo teórico da ferramenta. A tecnologia educacional apresenta também os *links* de referências, apoio e realização, faça você mesmo e avaliação da tecnologia educacional. No *link faça você mesmo*, há modelos de cartões que podem ser impressos pelos visitantes do *site*, para serem utilizados em suas unidades neonatais⁽⁵⁾.

Para que se alcance um impacto positivo no processo ensino-aprendizagem com o uso de tecnologias educacionais, acredita-se que deve ser levada em conta a necessidade de uma interface amigável que promova uma interação adequada homem-computador (IH-C). A IH-C foi definida como o estudo do processo de desenvolvimento cujo objetivo principal é promover uma mudança do projeto centrado na tecnologia para um projeto centrado no usuário⁽⁶⁾.

Independentemente do tipo de tecnologia empregado, todo o conteúdo e formato da informação causará grande impacto na interação com o usuário. A interface deve ser de fácil manuseio, suprir as necessidades do usuário e evitar ao máximo que este se confunda e cometa erros. Para que isso aconteça, a interface deve possuir a propriedade de usabilidade. Ou seja, deve agrupar uma série de critérios que, juntos, farão o sistema ser bem compreendido pelo usuário⁽⁷⁾.

A usabilidade é uma das propriedades ergonômicas que pode garantir a qualidade da IH-C, conferindo qualidade ao *software*⁽⁸⁾. A ergonomia tem como objetivo adaptar ou adequar da melhor maneira possível os objetos aos seres humanos. Itens como segurança, conforto, eficácia de uso ou operacionalidade dos objetos são particularmente estudados para facilitar as atividades e as tarefas humanas⁽⁹⁾. A adequação ergonômica de um sistema é de extrema importância, para que este seja melhor compreendido pelo usuário.

Este estudo tem como objetivo avaliar, com base em critérios ergonômicos estabelecidos pelo Ergolist⁽¹⁰⁾, a interface da tecnologia educacional digital interativa *Cuidando do ambiente sensorial na unidade neonatal: ruído, luminosidade e manipulação* com graduandos de enfermagem.

MÉTODO

Estudo descritivo cujo objetivo foi avaliar a interface de uma tecnologia educacional digital interativa embasada nos critérios ergonômicos estabelecidos pelo Ergolist⁽¹⁰⁾. Foi realizado com estudantes dos cursos presenciais de Bacharelado e Licenciatura em Enfermagem da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, sudeste do Brasil, onde alunos cursaram as disciplinas que oferecem conteúdos de enfermagem neonatal, ministradas para ambos os cursos, no penúltimo ano de graduação. Dentre os 132 estudantes convidados a participar da pesquisa, 58 aceitaram.

Foi desenvolvido um questionário de caracterização dos participantes (sexo, idade, profissão, conhecimento de informática e disponibilidade de computador) e adaptado um instrumento de avaliação de interface já existente, o Ergolist⁽¹⁰⁾, que se baseia nos critérios elementares de ergonomia estabelecidos pela Norma ISO 9241-11.

Para avaliação da tecnologia educacional digital, optou-se pelos critérios ergonômicos da interface, a partir da qual é possível analisar aspectos importantes para o aprendizado, que podem facilitar ou dificultar a navegação e favorecer ou comprometer a aprendizagem⁽¹¹⁾.

O questionário de avaliação de interface utilizado neste estudo foi adaptado a partir do Ergolist⁽¹⁰⁾, que foi elaborado pela equipe de pesquisadores do Laboratório de Utilizabilidade da Informática da Universidade Federal de Santa Catarina – LabIUtil.

O instrumento adaptado possui uma escala tipo Likert, composta pelas seguintes opções: *discordo fortemente, discordo, concordo, concordo fortemente, não sei*, além de um espaço para observações e comentários. Os itens avaliados foram: navegação, localização dos itens, ícones, controle do usuário, *feedback*, utilização de formatos de fontes e cores, *design*, correção de erros e velocidade de carregamento das páginas.

Os estudantes foram convidados a participar da pesquisa, primeiramente por e-mail institucional e posteriormente, pelo *Facebook*[®]. Aqueles que aceitaram participar tinham duas opções: acessar a pesquisa através do *Moodle* ou clicar no link *Avaliação da Interface* na própria tecnologia, que redirecionava o estudante aos questionários, armazenados no *Google Drive*. Em quaisquer das duas opções, o estudante era remetido a um termo de consentimento *on-line* que explicitava aos sujeitos da pesquisa informações sobre o estudo e a garantia que ele pudesse tomar a decisão de participar de forma justa e sem constrangimentos.

O *Moodle* é um ambiente virtual de aprendizagem, muito popular entre educadores de todo o mundo. A ferramenta permite criar ambientes de *web* dinâmicos para seus alunos.

Já o *Google Drive* é um espaço de criação, armazenamento e sincronização de arquivos que podem ser acessados em qualquer lugar a partir de qualquer dispositivo.

A coleta de dados ocorreu no período de novembro a dezembro de 2012 e vale ressaltar que foi realizada totalmente *online*.

Os dados relativos à caracterização dos sujeitos e a avaliação de interface foram apresentados mediante o uso de estatística descritiva e foram utilizadas tabelas de frequência para os dados quantitativos. Os dados relativos à idade dos participantes e à quantidade de horas que utilizam a *internet* foram processados no programa SPSS, versão 16.0, e descritos em tabelas específicas.

O desenvolvimento do estudo atendeu às normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos – Protocolo CAAE 07423212.5.0000.5393.

RESULTADOS

Dentre os 58 estudantes que participaram do estudo, 37 (63,8%) participaram via *Moodle* e 21 pela própria tecnologia avaliada, no *Google Drive* (36,2%).

Os dados relativos à caracterização dos estudantes estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização dos estudantes segundo variáveis descritivas - Ribeirão Preto, 2013.

Variável	n(%)
Sexo	
Feminino	53 (91,4)
Masculino	5 (8,6)
Trabalho	
Não	52 (89,7)
Sim	6 (10,3)
Frequência de uso do computador	
Frequentemente	55 (94,8)
Regularmente	3 (5,2)
Às vezes	0
Nunca	0
Local de acesso ao computador	
Casa	52 (89,7)
Universidade	5 (8,6)
Trabalho	0
Biblioteca	0
Outro lugar	1 (1,7)
Já procurou conteúdos na internet para apoiar sua formação?	
Nunca	0
Sim	58 (100)
Já utilizou tecnologias educacionais digitais para aprendizagem?	
Nunca	5 (8,6)
Sim	53 (91,4)

Todos os itens obtiveram mais de 70% de avaliações positivas pelos estudantes (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados da avaliação dos estudantes acerca da tecnologia educacional *Cuidando do ambiente sensorial na unidade neonatal: ruído, luminosidade e manipulação* segundo os critérios ergonômicos - Ribeirão Preto, 2013.

Crítérios	Discordo fortemente n(%)	Discordo n(%)	Concordo n(%)	Concordo fortemente n(%)	Não sei n(%)
1. Facilidade de navegação na tecnologia educacional digital	0	1 (1,7)	29 (50)	28 (48,3)	0
2. Telas desenvolvidas de modo claro e compreensível	0	1 (1,7)	24 (41,4)	33 (56,9)	0
3. A tecnologia educacional digital apresenta indicador de continuação de itens em outras páginas	1 (1,7)	0	25 (43,1)	27 (46,6)	5 (8,6)
4. Disposição dos objetos organizada segundo critério lógico e estimula a lembrança	1 (1,7)	0	25 (43,1)	32 (55,2)	0
5. Informações distribuídas adequadamente nas telas sob o ponto de vista de espaço	1 (1,7)	0	26 (44,9)	31 (53,4)	0
6. Ícones são econômicos sob o ponto de vista do espaço nas telas e legíveis	1 (1,7)	1 (1,7)	26 (44,9)	29 (50)	1 (1,7)
7. Ícones, botões de ação, menu e formato de apresentação mantidos de forma consistente de uma tela para outra	1 (1,7)	0	26 (44,9)	31 (53,4)	0
8. Usuário pode interromper e retomar um conteúdo a qualquer instante.	2 (3,5)	1 (1,7)	17 (29,3)	32 (55,2)	6 (10,3)
9. A tecnologia educacional digital oferece feedback imediato	1 (1,7)	2 (3,5)	21 (36,2)	31 (53,4)	3 (5,2)
10. As fontes utilizadas são de tamanho e estilo adequados	0	2 (3,5)	24 (41,4)	31 (53,4)	1 (1,7)
11. Apresentação de textos e recursos de estilo (itálico, negrito, sublinhado ou diferentes estilos) salientam palavras ou noções importante	0	5 (8,6)	23 (39,6)	29 (50)	1 (1,7)
12. Utilização de cores adequadas não sobrecarrega as informações	1 (1,7)	0	20 (34,5)	36 (62,1)	1 (1,7)
13. A simulação permite aos usuários verificar seu desempenho	1 (1,7)	4 (6,9)	15 (25,9)	38 (65,5)	0
14. Erros cometidos na simulação são fáceis de corrigir	2 (3,5)	0	23 (39,6)	21 (36,2)	12 (20,7)
15. Mensagens de erro são objetivas, neutras e polidas	1 (1,7)	0	17 (29,3)	26 (44,9)	14 (24,1)
16. Velocidade aceitável de carregamento das páginas da tecnologia educacional digital em ambiente on-line	1 (1,7)	8 (13,8)	24 (41,4)	23 (39,6)	2 (3,5)

Os estudantes manifestaram sua impressão geral sobre a tecnologia educacional e sua relevância para a educação em Enfermagem ... site *muito interessante e pertinente ao seu propósito educacional. Parabéns!* (E58) e *Parabéns a todos pela pesquisa e pelo importante site* (E12).

Sobre o auxílio ao processo ensino-aprendizagem da temática proporcionado pela tecnologia, os estudantes comentaram ser *muito didática, de fácil acesso e compreensão* (E57), relatando a contribuição da simulação presente neste recurso como *...didática e criativa e uma excelente forma de fixar o conteúdo exposto* (E12).

Um estudante destacou a importância da tecnologia educacional no ensino, mencionando inclusive outros temas em que poderiam ser desenvolvidos recursos computacionais semelhantes:

Este trabalho é muito importante, por isso gostaria que fosse expandido para outros cuidados e disciplinas (E8).

Dois mencionaram que o uso da tecnologia potencializa a fixação, fazendo-os *...recordar conceitos básicos e importantes que muitas vezes são esquecidos* (E51) e *...o ambiente digital proporciona que retomemos o conteúdo já visto em dis-*

ciplinas anteriores da graduação... (E19). Este último fez referência à necessidade de momentos anteriores de treino virtual dos estudantes para então prestar o cuidado direto na unidade neonatal real, para que este não se traduza em desconforto: *...porém sem a pressão e o estresse do ambiente neonatal* (E19).

Com relação à disposição dos conteúdos nas páginas, um aluno expressou que apesar do *conteúdo claro, poderia ser mais dinâmico. Ficou uma sensação de que havia mais conteúdo, mais informações em cada página* (E41).

Nas simulações da tecnologia educacional avaliada, foram utilizados multimeios como sons, por exemplo, o alarme acionado de um equipamento, representado pelo alerta sonoro e luminoso. O diálogo de uma das personagens virtuais, a enfermeira, com o usuário/estudante é representado por meio de escrita em balão de transmissão e a entrada dos textos nesses balões, segundo estudantes, *...poderia ter uma apresentação mais rápida, talvez palavra por palavra e não letra por letra, isso diminui muito a velocidade da simulação e a paciência de quem a está fazendo* (E24) e *...as falas da simulação são um pouco lentas* (E47).

Um participante chamou a atenção para as situações simuladas na tecnologia educacional, que *...poderiam ter ícones separados, no qual ficariam divididas as questões para pessoas que não possuem muita aproximação com o tema e outro ícone para os profissionais da área, pois algumas situações simuladas talvez não apresentem muitos conhecimentos novos aos profissionais que já trabalham na área* (E47).

Ainda em relação com as situações simuladas, outro estudante referiu que *deveriam ter mais situações que envolvessem no dia a dia de uma unidade neonatal, como o excesso de ruído advindo de conversas tanto de visitantes quanto de profissionais, o mesmo com relação às situações de manipulação, colocar uma situação em que as pessoas possam receber orientação e qual orientação elas poderiam receber de acordo com a situação* (E17).

Sobre a digitação nos textos no módulo mais teórico da tecnologia educacional, um estudante indicou que havia *erros de ortografia, concordância e troca de feminino por masculino, além de faltar vírgulas* (E18).

DISCUSSÃO

A internet está presente nas diversas áreas e atividades, auxiliando desde atividades de lazer, resolução de problemas da vida cotidiana, até pesquisas. Seu advento possibilitou inúmeros benefícios no que se refere à pesquisa, uma vez que um pesquisador que possui tecnologia e técnica adequadas pode, em um único dia, conceber uma pesquisa, realizar testes e disponibilizar para os participantes. Todo o ambiente tornou-se dinâmico, dando outra dimensão à pesquisa e aos processos que acontecem antes de sua divulgação⁽¹²⁾.

O presente estudo foi realizado integralmente com o uso do computador e da internet, desde o levantamento dos participantes na avaliação da tecnologia educacional, o contato, o envio dos convites, o aceite virtual do TCLE até a coleta de dados online.

A comunicação com os alunos foi facilitada pelo Facebook®. Após o convite por mensagem no Facebook®, o número de acessos aumentou gradativamente e, à medida que surgiam dúvidas ou problemas com o preenchimento dos questionários, estes iam sendo sanados através do chat da rede social.

Analisando os prós e contras da utilização de questionários eletrônicos, concluiu-se que essa seria a opção mais coerente com a proposta de estudo, que busca justamente avaliar e incentivar o uso das tecnologias educacionais informatizadas.

O Ergolist⁽¹⁰⁾ utilizado para construção do questionário foi também adaptado e utilizado em um estudo que avaliou a interface da tecnologia educacional sobre o raciocínio diagnóstico em enfermagem citada anteriormente, junto a profissionais de informática e de enfermagem⁽¹¹⁾.

Com relação aos critérios ergonômicos, sabe-se que é necessário avaliar todos os itens possíveis nos softwares educacionais, pois cada um tem como objetivo detectar diferentes aspectos na operacionalidade e usabilidade dos sistemas informatizados⁽¹³⁾.

Na construção do Ergolist⁽¹⁰⁾, os pesquisadores do LabUtil basearam-se nos critérios elementares de ergonomia, que são 18 no total. No questionário utilizado neste estudo foram contemplados 8 deles.

As afirmações do questionário de avaliação da interface têm a função de avaliar os critérios elementares de ergonomia e foram agrupadas de acordo com cada critério. Obtiveram-se os seguintes dados dos estudantes avaliadores: presteza (avaliada pelos itens 1 e 3 do questionário) 94%; legibilidade (avaliada pelos itens 2, 5, 6, 10, 11, 12 e 13 do questionário) 94,8%; agrupamento por localização (avaliado pelo item 4 do questionário) 98,3%; consistência (avaliada pelo item 7 do questionário) 98,3%; controle do usuário (avaliado pelo item 8 do questionário) 84,5%; feedback imediato (avaliado pelo item 9 do questionário) 89,6%; correção dos erros (avaliada pelo item 14 do questionário) 75,8%; mensagens de erros (avaliada pelo item 15 do questionário) 74,2%.

Os pesquisadores do LabUtil baseiam-se nos autores que desenvolveram os critérios ergonômicos e na Norma ISO 9241-11. Segundo eles, a presteza facilita a navegação no aplicativo, diminui a ocorrência de erros, guia o usuário e poupa-o do aprendizado de uma série de comandos⁽¹⁴⁾. A presteza diz respeito às informações que permitem ao usuário identificar o estado ou contexto no qual ele se encontra, bem como as ferramentas de ajuda e seu modo de acesso⁽¹⁰⁾.

Uma interface que possui presteza satisfatória direciona o usuário, mesmo que ele não conheça uma série de comandos, facilita a navegação e diminui a geração de erros⁽¹⁴⁾. Na tecnologia educacional em análise, a presteza foi avaliada por dois itens do questionário e foi considerada adequada por 94% dos estudantes.

A legibilidade refere-se às características lexicais das informações apresentadas na tela do software, capazes de facilitar a leitura dessa informação como, por exemplo, o tamanho e o brilho da fonte, o contraste entre a fonte e o fundo, o espaçamento entre palavras, linhas e parágrafos etc⁽¹⁰⁾.

A legibilidade ideal facilita a leitura da informação disponibilizada e, para obtê-la, recomenda-se o uso de títulos centralizados e rótulos em letras maiúsculas⁽¹⁴⁾. No presente estudo, sete itens do questionário referiam-se à legibilidade e obtiveram 94,8% de aprovação dos estudantes, mostrando que a tecnologia está adequada ao critério.

O critério de agrupamento por localização diz respeito ao posicionamento relativo dos itens, estabelecido para indicar se pertencem ou não a uma dada classe ou ainda para indicar diferenças entre classes ou dentro da mesma classe⁽¹⁰⁾. Para que uma interface possua agrupamento por localização, é recomendado que os itens sejam organizados em listas hierárquicas, as opções de um diálogo por menus e, na existência de muitas opções, que a organização seja lógica⁽¹⁴⁾. Neste estudo, foi avaliado por um item do questionário, tendo recebido avaliação positiva de 98,3% dos participantes, revelando adequação ao critério.

A consistência refere-se à forma segundo a qual as escolhas na concepção da interface (códigos, denominações, formatos, procedimentos, etc) são conservadas idênticas em contextos idênticos e diferentes em contextos diferentes. É conveniente padronizar o máximo possível todos os objetos quanto ao formato e à denominação, e padronizar a sintaxe dos procedimentos. A falta de homogeneidade nos menus, por exemplo, pode aumentar consideravelmente o tempo que o usuário despense buscando conteúdos⁽¹⁴⁾. A falta de

homogeneidade é também uma razão importante da recusa de utilização de um *software*⁽¹⁰⁾.

Para que se obtenha homogeneidade adequada ao usuário, é recomendado utilizar localização similar dos títulos das janelas, usar os mesmos formatos em todas as telas, adotar os mesmos procedimentos de acesso às opções nos menus, utilizar sempre as mesmas pontuações e as mesmas construções de frases na condução⁽¹⁴⁾. Nesta avaliação, um item do questionário dizia respeito a esse critério e foi considerado adequado por 98,3% dos participantes.

O controle do usuário refere-se ao controle das interações entre o usuário e o computador⁽¹⁰⁾. Este critério contribui para a aprendizagem e diminui o índice de erros, tornando o computador cada vez mais previsível⁽¹⁴⁾. Na presente avaliação, um item correspondia a esse critério e foi considerado adequado por 84,5% dos estudantes.

O *feedback* imediato diz respeito às respostas do sistema às ações que o usuário pratica. A qualidade e a rapidez do *feedback* são fatores muito importantes para o estabelecimento de satisfação e confiança do usuário, pois lhe possibilitam entender melhor o funcionamento do sistema⁽¹⁰⁾. Para que um sistema possua uma interface com *feedback* adequado, é recomendado que todas as entradas dos usuários sejam exibidas e forneçam um *feedback* perceptível, que pode ser na forma de símbolos, por exemplo, um asterisco. Também, é sugerido que nas situações em que o usuário gera uma interrupção de determinado procedimento, seja disponibilizada uma mensagem informando ao usuário que o sistema voltou a seu estado anterior⁽¹⁴⁾. Para este critério havia um item no questionário, considerado adequado por 89,6% dos estudantes.

O critério correção dos erros diz respeito aos meios colocados à disposição do usuário com o objetivo de permitir a correção dos erros que ele mesmo cometeu⁽¹⁰⁾. Para obter meios satisfatórios na correção de erros, é recomendado fornecer a possibilidade de modificar os comandos no instante do erro. Se o usuário não perceber o erro no momento em que ocorreu, o sistema deve proporcionar a correção a qualquer momento em que perceba⁽¹⁴⁾. Para este critério havia um item no questionário, avaliado positivamente por 75,8% dos estudantes.

A qualidade das mensagens de erro refere-se à pertinência, à legibilidade e à exatidão da informação que é passada ao usuário, à natureza do erro que cometeu (sintaxe, formato, etc) e às ações a serem executadas para corrigi-lo, favorecendo o aprendizado do sistema⁽¹⁰⁾. Para que se obtenha qualidade nas mensagens de erros, recomenda-se, nos casos em que o usuário pressiona uma tecla de função inválida, que não ocorra qualquer ação, a não ser uma mensagem de indicação; deve-se fornecer mensagens de erro orientadas a tarefas e usar termos bastante específicos para as mensagens de erro, que devem ser breves e com vocabulário neutro⁽¹⁴⁾. No questionário de avaliação ergonômica deste estudo havia um item correspondente a este critério, que foi considerado adequado por 74,2% dos estudantes que participaram da pesquisa.

Neste estudo, os critérios *correção de erros e mensagens de erro* foram os que obtiveram maior porcentagem de

respostas *não sei*, o que leva a concluir que os usuários não souberam ou não puderam avaliar a satisfação quanto à resposta ao erro e à qualidade da mensagem de erro por não o terem cometido.

Nas tecnologias e nos sistemas educacionais informatizadas é necessário considerar as habilidades e as capacidades perceptivas e cognitivas humanas, bem como os aspectos relacionados à tarefa que será desenvolvida. Quando estas características são levadas em consideração, as tecnologias e os sistemas podem proporcionar aprendizado rápido, facilidades na utilização e baixas taxas de erros⁽¹²⁾.

Acerca da disposição dos conteúdos nas páginas, foram reformulados pontos críticos para melhor apresentação de cada página. Um estudo sobre *web design* mostrou que os usuários de páginas *web* leem primeiro em movimentos horizontais na parte superior da área de conteúdos, depois movem a página um pouco para baixo e leem-na por meio de um segundo movimento horizontal, que abrange uma área menor que o movimento anterior e, por fim, examinam o conteúdo da esquerda num movimento vertical. Portanto, os primeiros dois parágrafos devem trazer a informação mais importante, os títulos e os parágrafos devem começar com as palavras que transmitem a informação que é realmente importante, uma vez que os usuários irão notá-la quando examinarem o lado esquerdo do conteúdo⁽¹⁵⁾.

Segundo um estudo de 2007, balões e legendas são os recursos mais empregados na narração de histórias em quadrinhos⁽¹⁶⁾ e foi dessa forma que foi realizada a narração na simulação da tecnologia digital em questão.

Com relação ao diálogo de uma das personagens virtuais, a enfermeira, foi implementada a modificação no processo de entrada das falas no balão de transmissão, passando do formato *letra por letra* para *palavra por palavra*, o que tornou o texto mais ágil, conforme solicitação dos usuários participantes do estudo.

Em síntese, a interface da tecnologia educacional *Cuidando do ambiente sensorial na unidade neonatal: ruído, luminosidade e manipulação* foi avaliada de forma bastante positiva, e as críticas tecidas pelos participantes foram consideradas para melhoria imediata e em médio prazo da tecnologia, subsidiando também os projetos referentes à elaboração de novas tecnologias educacionais.

Um trabalho de 2012, também realizado com graduandos de enfermagem, abordou o desenvolvimento e a avaliação de um *software* que verificava a acurácia diagnóstica. Na avaliação de usabilidade, o *software* foi considerado ótimo, muito bom ou bom por 96,2% dos alunos e, de modo similar, mostrou que na percepção do alunado, o *software* trouxe benefícios ao aprendizado acerca do tema estudado⁽¹⁷⁾.

As simulações têm sido muito utilizadas no ensino de enfermagem e permitem a antecipação de procedimentos e situações da prática hospitalar de forma muito interessante e desafiadora, respeitando o ritmo de aprendizagem de cada aluno e proporcionando o desenvolvimento de uma postura ética frente ao cuidado de enfermagem⁽¹¹⁾.

As vantagens do uso de tecnologias que justificam sua utilização no ensino consistem em oferecer ao usuário uma compreensão mais fácil do tema discutido⁽¹⁸⁾, respeitar o

ritmo de aprendizagem de cada estudante, ao possibilitar que ele repita o uso da tecnologia quantas vezes forem necessárias para obter melhor aprendizado⁽¹⁹⁻²¹⁾, criar um ambiente seguro e eficaz para simular a prática clínica em ambientes virtuais mais próximos à realidade⁽²²⁾, motivar o uso devido às suas características gráficas⁽²¹⁾, ter um tempo de resposta imediato às ações e demonstrar ao estudante seu desempenho nas tarefas como parte do processo de avaliação⁽²³⁾.

Outros estudiosos apontam que a tecnologia evoluiu significativamente e que, atualmente, os alunos são mais informatizados do que as gerações anteriores, de modo que o foco deve ser em formas eficazes de incorporar novas metodologias na educação. Embora o uso da aprendizagem baseada na *internet* seja mais difundida no ensino da saúde, continuam a ser incipientes as evidências de apoio relacionado a estratégias de ensino utilizadas nestes ambientes que melhorem os resultados da aprendizagem e aumentem o senso de comunidade e engajamento cognitivo nos estudantes⁽²⁴⁾.

Em um estudo, autores ressaltaram que as ferramentas tecnológicas utilizadas na área da saúde ainda não exploraram o potencial existente e já conhecido da tecnologia. Eles ampliam o argumento exemplificando que, com os conhecimentos já produzidos em ciência comportamental, organizacional, de engenharia e pesquisa clínica, pode-se construir ambientes de simulação importantes para a construção de novos conhecimentos e nova ciência⁽²⁵⁾.

Não obstante a opção por investigar a possibilidade de inserção destas ferramentas para o ensino pode-se concluir que elas têm um papel importantíssimo de apoio ao professor no processo ensino-aprendizagem, mas de forma alguma o substituem. No que tange à seleção das situações

trabalhadas no contexto virtual da unidade neonatal, foram utilizadas as mais frequentes e com maior probabilidade de serem vivenciadas pelos alunos, em suas imersões teórico-práticas no curso. Incluir elementos de jogo acrescenta entretenimento para a experiência de aprendizagem, o que aumenta a motivação intrínseca do aluno para praticar e aprender, tornando a experiência de aprendizagem mais agradável e potencialmente mais eficaz⁽²⁶⁾.

Tecnologia e ciência devem estar juntas, e neste sentido, enfatiza-se a importância da adesão de tecnologias educacionais nas universidades (realidade esta que já ocorre no cenário internacional com maior fluidez). A ciência gera, sintetiza e acumula conhecimento, e a tecnologia produz teorias de novos processos utilizando o conhecimento produzido⁽²⁵⁾.

A utilização de recursos computacionais como instrumento efetivo no processo de ensino e aprendizagem e a implementação deste recurso no ambiente educacional vem se confirmando desde a educação básica até as universidades, mas não deve haver a ilusão de que a era digital solucionará os problemas educacionais desde sempre encontrados⁽²⁷⁾.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que a tecnologia educacional avaliada possui uma interface amigável, apresenta facilidade de manuseio e propicia um ambiente de estudo agradável e motivador, simulando a realidade de uma unidade neonatal através de multimeios (sons, imagens estáticas e em movimentos e textos), pois as afirmações do questionário de avaliação ergonômica de interface atingiram 70% ou mais de respostas positivas (concordo ou concordo fortemente).

RESUMO

Objetivo: Avaliar a interface da tecnologia educacional digital *Cuidando do ambiente sensorial na unidade neonatal: ruído, luminosidade e manipulação* com base nos critérios de ergonomia. **Método:** Estudo descritivo, em que foram utilizadas as orientações e os critérios ergonômicos estabelecidos pela Norma ISO 9241-11 e um instrumento tipo Likert *online* para identificar problemas e qualidades da interface. O instrumento foi construído com base no Ergolist, que segue os critérios da ISO 9141-11. Participaram do estudo 58 alunos de graduação da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, os quais cursaram as disciplinas que oferecem conteúdos de enfermagem neonatal. **Resultados:** Todos os itens foram avaliados positivamente por mais de 70% da amostra. **Conclusão:** A tecnologia educacional está adequada segundo os critérios ergonômicos e pode ser disponibilizada para o ensino de estudantes de enfermagem.

DESCRITORES:

Educação em Enfermagem; Tecnologia Educacional; Enfermagem Neonatal; Estudantes de Enfermagem; Prematuro.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la interfaz de la tecnología educativa digital *Cuidando el ambiente sensorial en la unidad neonatal: ruido, luminosidad y manipulación* con base en los criterios de ergonomía. **Método:** Estudio descriptivo, en el que se emplearon las orientaciones y los criterios ergonómicos establecidos por la Norma ISO 9241-11 y un instrumento tipo Likert *en línea* para identificar los problemas y las calidades de la interfaz. El instrumento fue construido con base en el Ergolist, que sigue los criterios de la ISO 9141-11. Participaron del estudio 58 alumnos de pregrado de la Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto de la Universidad de São Paulo, quienes cursaron las asignaturas que ofrecen contenidos de enfermería neonatal. **Resultados:** Todos los puntos fueron evaluados positivamente por más del 70% de la muestra. **Conclusión:** La tecnología educativa está adecuada a los criterios ergonómicos y se puede utilizarla para la enseñanza de estudiantes de enfermería.

DESCRIPTORES:

Educación en Enfermería; Tecnología Educacional; Enfermería Neonatal; Estudiantes de Enfermería; Prematuro.

REFERÊNCIAS

1. Gaiva MAM, Gomes MMF. Cuidando do neonato: uma abordagem de enfermagem. Goiânia: AB; 2003.
2. Kenner C. Enfermagem neonatal. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso; 2001.
3. Peres HHC, Meira KC, Leite MMJ. Computer-mediated teaching of didactics in nursing: students evaluation. *Rev Esc Enferm USP*. 2007;41(2):271-8.
4. Fonseca LMM, Zamberlan-Amorim NE, Scochi CGS. Cuidando do ambiente sensorial na unidade neonatal: ruído, luminosidade e manipulação [Internet]. Ribeirão Preto: EERP/USP; 2010 [citado 2013 abr. 30]. Disponível: <http://www2.eerp.usp.br/site/grupos/gpecca/objetos/neonatal/>
5. Fonseca LMM, Góes FSN, Medeiros MJ, Castro FSF, Zamberlan-Amorim NE, Scochi CGS. Development of a learning object for caring for the sensory environment in a neonatal unit: noise, light and handling. *J Nurs Educ Pract* [Internet]. 2013 [cited 2014 Jan 13];3(2):11-8. Available from: <http://www.sciencedirect.com/journal/index.php/jnep/article/view/1206/939>
6. Fernandes LS, Raabe ALA, Benitti FBV. Interface de software educacional: desafios de design gráfico [Internet]. Itajaí; 2004 [citado 2014 jan. 13]. Disponível em: http://www.niee.ufrgs.br/eventos/CBCOMP/2004/pdf/Informatica_Educacao/t170100308_3.pdf
7. Schuhmacher VRN. Guia de estilos para seleção de objetos de interação [Internet]. 2011 [citado 2012 set. 21]. Disponível em: http://www.labiutil.inf.ufsc.br/Guia_de_estilo.pdf
8. Catapan AH, Cornélio Filho P, Souza AC, Corrêa TZR, Abreu CW. Ergonomia em software educacional: a possível integração entre usabilidade e aprendizagem [Internet]. Campinas; UNICAMP; 1999 [citado 2012 set. 21]. Disponível em: <http://www.unicamp.br/~ihc99/Ihc99/AtasIHC99/art24.pdf>
9. Gomes Filho J. Ergonomia do objeto: sistema técnico de leitura ergonômica. São Paulo: Escrituras; 2003.
10. Ergolist 2011 [Internet]. Florianópolis: UFSC; 2011 [citado 2012 ago. 20]. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist/>
11. Góes FSN, Fonseca LMM, Furtado MCC, Leite AM, Scochi CGS. Evaluation of the virtual learning object "Diagnostic reasoning in nursing applied to preterm newborns". *Rev Latino Am Enfermagem*. 2011;19(1):894-901.
12. Freitas H, Janissek-Muniz R, Andriotti FK, Freitas P, Costa RS. Pesquisa via internet: características, processo e interface. *Rev Eletr GIANTI* [Internet]. 2004 [citado 2013 fev. 25]. Disponível em: http://www.ufrgs.br/gianti/files/artigos/2004/2004_140_rev_eGIANTI.pdf
13. Pereira LK, Kleis ML. Ergonomia de interfaces no processo de concepção e avaliação de sistemas educacionais informatizados e interativos [Internet]. Florianópolis: UFSC; 2009 [citado 2013 abr. 14]. Disponível em: http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2009/cd_conahpa2009/papers/final122.pdf
14. Bastien JMC, Scapin DL. Ergonomic criteria for the valuation of human-computer interfaces. Version 2.1. Rocquencourt (FR): INRIA; 1993.
15. Santos RRR, Cardoso MVLML, Silva GRFS, Lúcio IML. Aplicação de manual educativo sobre a pele do recém-nascido com estudantes de enfermagem. *Rev Eletr Enferm* [Internet]. 2007 [citado 2013 abr. 14];9(3):759-71. Disponível em: <http://www.fen.ufg.br/revista/v9/n3/v9n3a15.htm>
16. Oliveira MCX. Histórias em quadrinhos e suas múltiplas linguagens. *Rev Crioula* [Internet]. 2007 [citado 2013 fev. 13];1(1). Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/crioula/article/view/52719/56574>
17. Jensen R, Lopes MHBM, Silveira PSP, Ortega NRS. The development and evaluation of software to verify diagnostic accuracy. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2012 [cited 2013 July 17];46(1):184-91. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reesp/v46n1/en_v46n1a25.pdf
18. Yamabe T, Nakajima T. Playful training with augmented reality games: case studies towards reality-oriented system design. *Multimedia Tools Appl*. 2013;62(1):259-86.
19. Fonseca LMM, Aredes NDA, Leite AM, Santos CB, Lima RAG, Scochi CGS. Evaluation of an educational technology regarding clinical evaluation of preterm newborns. *Rev Latino Am Enfermagem*. 2013;21(1):363-3.
20. Nagliate PC, Rocha ESB, Godoy S, Mazzo A, Trevizan MA, Mendes IAC. Individualized teaching programming for a virtual learning environment: development of content concerning nursing records. *Rev Latino Am Enfermagem*. 2013; 21(n.spec):122-30.
21. Blake H. Computer-based learning objects in healthcare: the student experience. *International J Nurs Educ Scholarsh*. 2010;7(1):1-15.
22. Grady JL. The Virtual clinical practicum: as innovative telehealth model for clinical nursing education. *Nurs Educ Perspect*. 2011;32(3):189-94.
23. Kaveevivitchai C, Chuegkariankarai YL, Thanooruk R, Panijpan B, Ruenwongsa P. Enhancing nursing students' skills in vital signs assessment by using multimedia computer-assisted learning with integrated content of anatomy and physiology. *Nurse Educ Today*. 2008;29(1):65-72.
24. Szczerba RJ, Huesch MD. Why technology matters as much as science in improving healthcare. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2012;12:103.
25. Seckman CA. Perceived sense of community, cognitive engagement, and learning outcomes among undergraduate nursing students enrolled in an internet-based learning course. *Comput Inform Nurs*. 2014;32(10):482-9.
26. Diehl LA, Souza RM, Alves JB, Gordan PA, Esteves RZ, Jorge MLSSG, et al. InsuOnline, a serious game to teach insulin therapy to primary care physicians: design of the game and a randomized controlled trial for educational validation. *JMIR Res Protoc*. 2013;2(1):e5.
27. Lopes ACC, Ferreira AA, Fernandes JAL, Morita ABPS, Poveda VB, Souza AJS. Construction and evaluation of educational software on urinary indwelling. *Rev Esc Enferm USP* [Internet]. 2011 [cited 2014 June 11];45(1):215-22. Available from: http://www.scielo.br/pdf/reesp/v45n1/en_30.pdf