UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM

ELIZABETH CORREIA FERREIRA GALVÃO

**APLICATIVO MULTIMÍDIA EM PLATAFORMA MÓVEL PARA O
ENSINO DA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO VENOSA CENTRAL**

SÃO PAULO
2012

ELIZABETH CORREIA FERREIRA GALVÃO

**APLICATIVO MULTIMÍDIA EM PLATAFORMA MÓVEL PARA O
ENSINO DA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO VENOSA CENTRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientadora:
Prof^a. Dr^a. Vilanice Alves de Araújo
Püschel

**SÃO PAULO
2012**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Assinatura: _____

Data: ____/____/____

Catálogo na Publicação (CIP)
Biblioteca “Wanda de Aguiar Horta”
Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo

Galvão, Elizabeth Correia Ferreira

Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da Pressão Venosa Central / Elizabeth Correia Ferreira Galvão. -- São Paulo, 2012.

140 p.

Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Vilanice Alves de Araújo Püschel.

1. Tecnologia 2. Pressão Venosa Central 3. Ensino 4. Aprendizagem 5. Enfermagem - Educação 6. Informática em Enfermagem I. Título.

Nome: ELIZABETH CORREIA FERREIRA GALVÃO

Título: APLICATIVO MULTIMÍDIA EM PLATAFORMA MÓVEL PARA
O ENSINO DA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO VENOSA
CENTRAL.

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Enfermagem na
Saúde do Adulto da Escola de
Enfermagem da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de Mestre
em Enfermagem.

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os meus mestres que fizeram de mim o que sou e aos meus alunos por darem sentido a minha vida profissional e serem a motivação de todos os meus esforços acadêmicos.

AGRADECIMENTOS

***Primeiramente a Deus,** por me dar forças para seguir em frente, quando me sentia exausta e angustiada.*

***À minha amada família, esposo e mãe,** pela compreensão dos momentos em que estive ausente e por me acalentarem nas horas mais difíceis.*

***À minha professora orientadora, Doutora Vilanice Alves de Araújo Püschel,** que aceitou esse desafio comigo, acreditou no meu projeto, me impulsionou com a sua competência e me apoiou em todos os momentos, sempre de forma dedicada e atenciosa, um verdadeiro exemplo de docente.*

***À professora Doutora Heloísa Helena Ciqueto Peres** que, com todo o seu conhecimento na área e confiando no meu potencial, direcionou-me na busca pelo caminho assertivo.*

***À professora Doutora Roseli de Deus Lopes,** pelas valiosas contribuições no Exame de Qualificação.*

***Aos professores da pós-graduação da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo** por proporcionarem ricos momentos de reflexão, tão importantes para a minha atuação profissional.*

***Ao meu coordenador e amigo Anselmo Amaro,** que além de ter sido a mola propulsora para que eu ingressasse neste desafio, sempre me apoiou.*

***Ao meu amigo Ewerton Rong** por ter, gentilmente, abdicado de momentos com sua família para auxiliar-me no design gráfico deste trabalho.*

Aos meus colegas de trabalho que entenderam o meu cansaço e perdoaram as minhas desatenções durante o tempo em que me dediquei a este estudo.

Aos alunos que fizeram parte dessa pesquisa, pela disponibilidade e entusiasmo em responder o questionário.

À Universidade Paulista que, através do seu Comitê de Ética e Pesquisa, valorizou o tema abordado nesta pesquisa.

Por fim, **a todos** que, embora não citados, direta ou indiretamente tiveram participação na realização deste sonho.

A todos, muito obrigada!

EPÍGRAFE

"A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe".
(Jean Piaget)

Galvão, ECF. Aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da Pressão Venosa Central [dissertação]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2012.

RESUMO

Para favorecer a formação de consciência crítica, de atitudes e do desenvolvimento de competências; dar significado ao conteúdo abordado; integrar conceitos teóricos a realidades práticas; e relacionar e contextualizar experiências, o processo de ensino-aprendizagem deve contar com novas estratégias que permitam diferentes modos de aquisição de conhecimentos. Considerando-se as dificuldades dos estudantes com relação ao procedimento da mensuração da Pressão Venosa Central (PVC), que apesar de rotineiro é complexo, a utilização de aplicativos multimídia dinâmicos e interativos em plataforma móvel, podem se mostrar uma alternativa para aprimorar o processo de aprendizagem. Este estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar um aplicativo para o ensino do procedimento “Mensuração Manual da Pressão Venosa Central” que pode ser utilizado em dispositivos móveis. A trajetória se consolidou a partir da análise e síntese dos referenciais teórico (uso da tecnologia da informação e comunicação no ensino), pedagógico (bases construtivistas e aprendizagem significativa) e metodológico (design instrucional contextualizado em consonância com os pressupostos pedagógicos). Foram definidos os conteúdos do aplicativo e a adequada fluência de navegação e operação, necessários para prover subsídios teóricos, de modo que o estudante de Enfermagem possa realizar o procedimento de mensuração da PVC durante as atividades práticas. A multimídia foi o método escolhido por favorecer um ambiente motivador e dinâmico, pois integra imagens e textos num aplicativo disponível para celulares, constituindo-se um meio móvel e autônomo de aprendizagem. A pesquisa, ao descrever as etapas do planejamento, desenvolvimento e avaliação do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central”, permitiu demonstrar a viabilidade do desenvolvimento desta ferramenta pedagógica. Os resultados da pesquisa abrem perspectivas para acreditar que, na educação em Enfermagem, a tecnologia disponível pode descortinar novos modos de aprender significativamente, além de oferecer subsídios para o desenvolvimento de outros recursos informatizados voltados à educação de Enfermagem.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologia, Pressão Venosa Central, Ensino, Aprendizagem, Enfermagem - Educação, Informática em Enfermagem.

Galvão, ECF. Multimedia application software in a mobile platform for teaching how to measure the central venous pressure [dissertation]. Sao Paulo: Nursing School, University of Sao Paulo; 2012.

ABSTRACT

To favor the awakening of critical awareness, attitudes, and the development of competences; to provide a meaning to the content addressed; to integrate theoretical concepts to practical realities; and to list and contextualize experiences, the teaching/learning process should have new strategies that allow different ways of acquiring knowledge. Considering the student's difficulties with regard to the procedure of measuring the central venous pressure (CVP), which, although usual, is a complex one, the use of dynamic and interactive multimedia application software in a mobile platform can show to be an alternative for improving the learning process. This study aimed to develop and assess an application software for the teaching of the procedure "manual measurement of the central venous pressure" which can be used in mobile devices. The route consolidated itself from the analysis and synthesis of the theoretical (use of information and communication technology in teaching), pedagogical (constructivist and meaningful learning bases), and methodological (contextualized instructional design in accordance with the pedagogical assumptions) frameworks. The contents of the application software and the adequate ease of navigation and operation were defined, which are needed to provide theoretical background, so that the nursing student can perform the procedure of measuring the CVP during the practical activities. The multimedia was the method chosen because it favors an encouraging and dynamic environment, as it integrates images and texts into an application software available for cell phones, constituting a mobile and autonomous means for learning. The research, describing the steps of planning, development, and assessment of the multimedia application software called "Central Venous Pressure", allowed us to demonstrate the feasibility of developing this pedagogical tool. The research results open up prospects for believing that, in Nursing education, the technology available can uncover new ways of learning in a meaningful manner, besides offering means for the development of other computerized resources designed to the nursing education.

KEYWORDS: Technology, Central Venous Pressure, Teaching, Learning, Nursing Education, Informatics in Nursing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Métodos de monitorização da PVC.....	20
Figura 2 –	PDA Newton.....	40
Figura 3 –	Palm Pilot.....	41
Figura 4 –	Dispositivo Samsung com SO Windows Mobile.....	42
Figura 5 –	Dispositivo Nokia com SO Symbian	42
Figura 6 –	Apple iPhone 3 GS	42
Figura 7 –	Dispositivo Google/HTC com SO Android	43
Figura 8 –	Apple iPad.....	44
Figura 9 –	Diagrama para a organização do conteúdo do aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da PVC.....	68
Figura 10 –	Imagem ilustrativa do fluxograma de navegação do aplicativo.....	76
Figura 11 –	Imagem ilustrativa da tela de acesso ao software	86
Figura 12 –	Imagem ilustrativa da tela de seleção de conteúdo	86
Figura 13 –	Imagem ilustrativa do tópico1 - “PVC” – Pressão Venosa Central.....	87
Figura 14 –	Imagem ilustrativa do tópico1 - “PVC” – Pressão Venosa Central.....	88
Figura 15 –	Imagem ilustrativa do módulo “Conceito de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	88
Figura 16 –	Imagem ilustrativa do módulo “Entendendo a PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	89
Figura 17 –	Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	90
Figura 18 –	Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central – Funcionamento do sistema tridirecional	90

Figura 19 –	Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central – Texto explicativo do sistema tridirecional	91
Figura 20 –	Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central – Texto explicativo do sistema tridirecional	91
Figura 21 –	Imagem ilustrativa do módulo “Valores de referência da PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	92
Figura 22 –	Imagem ilustrativa do módulo “Indicações de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	93
Figura 23 –	Imagem ilustrativa do módulo “Contraindicações Absolutas de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	93
Figura 24 –	Imagem ilustrativa do módulo “Contra-indicações Relativas de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	94
Figura 25 –	Imagem ilustrativa do módulo “Complicações de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central	95
Figura 26 –	Imagem ilustrativa do tópico 2 “Mensuração de PVC”	96
Figura 27 –	Imagem ilustrativa do módulo “Materiais” – inserido no tópico 2 – Mensuração de PVC	97
Figura 28 –	Imagem ilustrativa do módulo “Técnica” – inserido no tópico 2 – “Mensuração de PVC”	98
Figura 29 –	Imagem ilustrativa do módulo “Erros freqüentes” – inserido no tópico 2 – “Mensuração de PVC”	98

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Relação de objetivos do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central”, maio de 2011	66
Quadro 2 –	Distribuição das mídias contidas no Tópico 1 – Pressão Venosa Central do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central”, maio de 2011	70
Quadro 3 –	Distribuição das mídias contidas no Tópico 2 – Mensuração da Pressão Venosa Central do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central”, maio de 2011	71

LISTA DE SIGLAS

PVC –	Pressão Venosa Central
ECS –	Estágio Curricular Supervisionado
TIC –	Tecnologias da Informação e Comunicação
UTI –	Unidade de Terapia Intensiva
PICC –	<i>Peripherally Inserted Central Catheter</i>
ZDP –	Zona de Desenvolvimento Proximal
DIC –	<i>Design</i> Instrucional Contextualizado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	PRESSÃO VENOSA CENTRAL	19
1.2	O ENSINO DO PROCEDIMENTO DE MENSURAÇÃO DA PVC.....	24
2	OBJETIVO	30
3	REFERENCIAL TEÓRICO	32
3.1	EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA.....	32
3.2	O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DE ENFERMAGEM.....	37
3.3	DISPOSITIVOS MÓVEIS.....	39
4	REFERENCIAL PEDAGÓGICO	47
5	METODOLOGIA.....	57
5.1	TIPO DE ESTUDO	57
5.2	LOCAL DO ESTUDO.....	58
5.3	FASE I - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES.....	58
5.3.1	POPULAÇÃO DO ESTUDO	58
5.3.2	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	58
5.3.3	ANÁLISE DOS DADOS	59
5.4	FASE II - METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA EM PLATAFORMA MÓVEL PARA O ENSINO DA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO VENOSA CENTRAL	59
5.4.1	ANÁLISE	62
5.4.1.1	Escolha do tema	62
5.4.1.2	Análise da infraestrutura tecnológica.....	63
5.4.1.3	Definição dos objetivos e conteúdos educacionais	64
5.4.2	DESIGN	69
5.4.2.1	Definição do fluxo de navegação.....	69
5.4.2.2	Seleção das mídias.....	69
5.4.2.3	Interface	74
5.4.3	DESENVOLVIMENTO	75
5.4.3.1	Storyboard e Modelo conceitual	75
5.4.3.2	Estrutura de desenvolvimento	77
5.4.3.3	Estrutura de navegação	77
5.4.4	IMPLEMENTAÇÃO.....	78
5.4.4.1	Obtenção e instalação do aplicativo	78
5.4.4.2	Utilização do aplicativo.....	79
5.4.5	AVALIAÇÃO	79

	5.4.5.1 Aspectos educacionais	79
	5.4.5.2 Recursos didáticos	79
	5.4.5.3 Interface do ambiente.....	80
5.5	FASE III - AVALIAÇÃO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA EM PLATAFORMA MÓVEL PARA O ENSINO DA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO VENOSA CENTRAL.	80
5.5.1	POPULAÇÃO DO ESTUDO	80
5.5.2	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS.....	80
5.5.3	ANÁLISE DOS DADOS	81
5.6	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	81
6	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	83
6.1	LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES.....	83
6.2	APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA	85
6.3	AVALIAÇÃO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA	99
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	105
8	REFERÊNCIAS.....	109
9	GLOSSÁRIO	126
	APÊNDICES	128
	ANEXOS	133

Introdução

1 INTRODUÇÃO

A monitorização de funções vitais é uma das mais importantes ferramentas no manejo de pacientes críticos em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Atualmente, é possível detectar e analisar uma gama de sinais fisiológicos por meio de diferentes técnicas e procedimentos invasivos e não-invasivos.

Pelo fato da mensuração da Pressão Venosa Central (PVC) ser um procedimento rotineiro na prática da assistência de Enfermagem a pacientes críticos, torna-se necessária a aprendizagem deste procedimento.

Trata-se de um procedimento complexo, detalhado, com vários passos a serem seguidos e que, se não forem fielmente respeitados, podem propiciar erros que comprometem os valores obtidos e interferem na condução terapêutica devido a um falso diagnóstico.

A vivência como docente mostrou que, especificamente na realização deste procedimento, as dificuldades dos acadêmicos relacionavam-se à associação de conceitos abordados no bloco teórico com a situação vivenciada no campo de estágio, quando apresentavam dificuldades na preparação do circuito, manuseio da torneira tridirecional, cumprimento dos passos da técnica e identificação do zero hidrostático. Este fato mostra que somente os métodos convencionais adotados no ensino de mensuração de PVC não têm se mostrado eficientes.

Tal realidade suscitou a ideia de procurar estratégias para abordar esse conteúdo visando à prática do procedimento.

Parte da dificuldade dos estudantes pode ser traduzida pela falta de ferramentas, na forma de tecnologias conhecidas, que apoiem o processo de ensino-aprendizagem no momento da prática.

Os recursos tecnológicos podem propiciar um incremento na aprendizagem, ao fornecerem benefícios como: demonstração do funcionamento de equipamentos, por meio de simulações, para auxiliar na

resolução de problemas técnicos no momento do atendimento; acréscimo de informações complementares; análise de experiências recém vivenciadas seja na própria sala de aula ou no laboratório; informações adicionais sobre um conceito estudado ou até um reforço contextual complementar do conceito que o estudante tenha dúvida ou não aprendeu, e se faz necessário no momento da atuação¹.

Esse momento de atuação pode ser mais bem propiciado durante o Estágio Curricular Supervisionado (ECS)ⁱ, obrigatório no Curso de Enfermagem, que, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Enfermagem² consiste num procedimento didático que proporciona a aplicação criteriosa e reflexiva dos princípios e referenciais teórico-práticos assimilados no decorrer do curso, sendo absolutamente necessária a co-relação entre a teoria e a prática, sem perder de vista a realidade situacional. Esse módulo educacional contribui para a construção de um perfil de acadêmico/futuro profissional capaz de reconhecer e intervir em problemas ou situações de saúde-doença, identificando os seus determinantes.

Oportunizar, durante o processo de formação do enfermeiro, a aprendizagem de conceitos que provêm significados à realização do procedimento por meio da utilização de dispositivos móveis pode se constituir numa importante estratégia pedagógica.

A utilização dos dispositivos móveis na educação pode auxiliar em novas práticas pedagógicas voltadas essencialmente para os estudantes, oferecendo-lhes a oportunidade de exercitar conceitos, fazer antecipações e construir novas representações cognitivas³. Esse conceito é chamado *Mobile Learning* ou *m-Learning* e a tecnologia é caracterizada pelo uso de dispositivos de comunicação sem fio, de forma transparente e com alto grau de mobilidade⁴.

ⁱ Nas Diretrizes Curriculares do Curso de Graduação em Enfermagem, o Art. 7^o explicita que “Na formação do enfermeiro, além de conteúdos teóricos e práticos desenvolvidos ao longo de sua formação, ficam os cursos obrigados a incluir no currículo, o estágio supervisionado em hospitais gerais e especializados, ambulatoriais, rede básica de serviços de saúde e comunidades, nos dois últimos semestres”.

No entanto, a utilização e aplicação dos conceitos de *m-Learning* e seus diversos recursos, como interações, simulações, áudio, vídeo, animações gráficas e outros, só é possível na atualidade graças à familiaridade que as pessoas possuem com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em suas atividades de lazer, trabalho e comunicações. Tal familiaridade foi surgindo à medida que os equipamentos eletrônicos evoluíram e se tornaram menores, mais baratos e mais acessíveis, numa espiral de miniaturização e aumento do poder computacional.

1.1 PRESSÃO VENOSA CENTRAL

A PVC é a variável mais utilizada para estimar o estado volêmico. Foi introduzida em 1962, sendo considerada importante avanço para a análise da volemia e função cardíaca⁵. A pressão dentro do átrio direito ou veia cava, consiste na mais importante de todas as pressões venosas, pois fornece informações a respeito de três parâmetros: volume sanguíneo, eficácia do coração como bomba e tônus vascular^{6,7}.

Para a monitorização da PVC, um cateter é inserido numa veia grande, em geral a veia jugular ou a veia subclávia e posicionado na veia cava superior, próximo ao átrio direito⁸.

A pressão venosa central é medida em centímetros de água (método manual) ou milímetros de mercúrio (método eletrônico ou automático). A pressão normal no átrio direito é inferior a 8 cm de H₂O, e a pressão na veia cava é de aproximadamente 5 a 8 cm de H₂O ou 4 a 6 mmHg. Essa leitura pode ser realizada por meio da coluna de água ou de um transdutor de pressão, no caso de monitorização eletrônica⁶.

Os métodos de monitorização da PVC são dois: manual e automático (eletrônico).

O método manual consiste na medida por meio de coluna de água. Com o uso de uma torneira tri-direcional entre a fonte líquida e o cateter

intravenoso criam-se três sistemas independentes. O primeiro sistema liga a fonte de líquido ao paciente e pode ser utilizado para a administração rotineira de líquidos intravenosos ou como caminho para manter o sistema permeável. O segundo corre da fonte líquida para o manômetro da PVC e é aberto para elevar a coluna líquida no manômetro antes de medir a pressão venosa e o último sistema, une o cateter intravenoso do paciente ao manômetro e é esse caminho que deve ser aberto para registrar a PVC. A pressão na veia cava se desloca ou se equilibra com a pressão exercida pela coluna de líquido no manômetro. O ponto em que o nível líquido se firma é registrado como a PVC⁶.

O método automático (eletrônico) consiste na medida de maneira contínua por meio do uso de transdutor de pressão, o qual transforma a pressão hidrostática em sinal elétrico. O cateter intravascular é preenchido com líquido e conectado a um eletromanômetro. A onda de pressão é captada pelo diafragma do transdutor, que transforma o impulso mecânico em elétrico, o qual, por sua vez, é amplificado por um monitor eletrônico, podendo ser registrado em tela ou papel. A pressão é dada em mmHg².

Figura 1 – Métodos de monitorização da PVC

Fonte: <http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/port/pvc1.html>. Núcleo de Informática Biomédica (NIB) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

A pressão venosa central (PVC) mensura a pré-carga do ventrículo direito, ou seja, a capacidade de enchimento do ventrículo direito ao final da diástole e representa a pressão gerada pelo volume de sangue do retorno

venoso. Como a pressão sofre influência de variações da pressão intratorácica e isto ocorre normalmente durante o ciclo respiratório, tanto na ventilação mecânica, quanto na espontânea, preconiza-se aferição da pressão no final da fase expiratória.

Desta forma a PVC é um dado extremamente útil na avaliação das condições cardio-circulatórias de pacientes em estado crítico, desde que sejam analisadas suas limitações, seja utilizada de maneira criteriosa e, sempre que possível, associada a outros parâmetros clínicos e hemodinâmicos.

Todo o paciente com instabilidade hemodinâmica deve ter a PVC monitorada. A PVC contribui para a avaliação e controle do estado do volume intravascular, portanto deve ser monitorada de maneira contínua.

O paciente deve estar em posição supina, mas como os pacientes críticos devem ser mantidos em decúbito elevado (30-45º) para evitar a aspiração traqueobrônquica, se aceita a aferição nesta posição. O importante é que o sistema esteja “zerado” com a pressão hidrostática no decúbito em que a medida está sendo realizada⁹.

Na monitorização da PVC observa-se a resposta hemodinâmica às intervenções realizadas, sendo que o mais relevante é a tendência que os valores assumem após as intervenções⁵.

A avaliação da PVC como indicador de volemia deve ser realizada pela resposta à infusão de fluídos, de modo seriado. Apesar das limitações como método de avaliar a volemia, ainda é o mais rápido, simples e disponível à beira do leito.

Nas situações em que a PVC apresenta valores extremos, baixos ou muito elevados, existe relação direta com o estado de hipovolemia e hipervolemia, respectivamente e/ou disfunção cardíaca predispondo à congestão pulmonar.

Segundo Araújo¹⁰, os valores esperados da PVC mensurada na linha axilar média como "zero" de referência, estão entre 6 a 10 cm H₂O

(quando medida pela coluna d'água) ou de 3 a 6 mmHg (quando medida pelo transdutor eletrônico).

A monitorização da pressão venosa central está indicada nos casos de Choque, Lesão Pulmonar ou Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SRDA), Insuficiência Renal Aguda, Sepses Graves, Traumas extensos, pacientes com alto risco cirúrgico, cirurgias de grande porte. Também é indicada em procedimentos com grandes alterações da volemia, em risco de embolismo aéreo, para medida do volume intravascular, infusão rápida de líquidos, administração crônica de fármacos, nutrição parenteral de longa duração, injeção de fármacos vasoativos ou irritantes, acesso para marca-passo transvenoso, entre outros^{11, 12 13}.

As contraindicações se dividem em:

- **Absolutas:** Infecção, queimadura ou lesão no local de acesso; síndrome da veia cava superior, alterações anatômicas.
- **Relativas:** Alterações da coagulação; trombose venosa profunda em membros superiores; implante recente de marca-passo (4 a 6 semanas.); pneumotórax; trauma cervical; intolerância ao procedimento^{7,8}.

Os acessos venosos centrais em ordem de preferência são: veia jugular interna direita, veia jugular interna esquerda; subclávia esquerda, subclávia direita, femoral direita ou esquerda e Cateter central de inserção periférica - Peripherally Inserted Central Catheter - (PICC)⁷.

As complicações da introdução do cateter de PVC e de seu uso são: Arritmias; Punção arterial – fístula arteriovenosa; Hemotórax; Pneumotórax; Hidrotórax; Lesão vascular: carótida, subclávia; Lesões de nervos/ducto torácico; Embolia aérea; Dissecção e formação de êmbolos; Trombose; Infecção; Perfuração cardíaca: hemorragia, tamponamento^{7, 8, 14}.

A técnica de mensuração de pressão venosa central consiste em:

- Lavar as mãos

- Reunir o material
- Abrir o soro e o equipo
- Fechar as pinças
- Conectar o soro ao equipo
- Preencher todo o equipo com soro
- Instalar a fita que acompanha o equipo no suporte de soro
- Fixar o "Y" do equipo no zero da fita e a extensão do equipo do soro e do equipo mais curto paralelamente ao longo da fita
- Calçar as luvas
- Conectar a extremidade do equipo ao cateter
- Localizar e marcar o ponto "zero" na fita, obtido pelo nivelamento da régua na linha axilar média (4º. espaço intercostal)
- Fechar o soro e abrir a pinça do paciente e a pinça do ar ambiente
- Aguardar a coluna de água descer, até que oscile. Memorizar esse número e considerá-lo em relação ao "zero" para obtenção do valor da PVC.

A mensuração da PVC sofre a influência de vários fatores que comprometem a sua acurácia e conseqüentemente levam a leituras incorretas. Esses fatores compreendem desde a qualidade do equipamento, condições do paciente até a destreza do profissional executante.

Além dos motivos mecânicos, como as doenças valvares e pulmonares, as causas mais frequentes de erro na verificação da PVC que interferem no resultado e que exigem cuidados a serem tomados, são descritas a seguir.

Os erros mais frequentes relacionam-se diretamente à obstrução parcial ou total do cateter em situações como^{15, 16}.

- Presença de coágulos que diminuem a luz ou que provocam sua obstrução completa;
- Acotovelamento do cateter que pode impedir, parcial ou totalmente, a passagem de líquido;

- Aderência da extremidade interna do cateter à parede do vaso;
- Localização incorreta da extremidade interna do cateter: antes da última válvula do sistema venoso central, ou o cateter pode ter-se desviado para a veia periférica ou jugular;
- Compressão da axila pelo braço do paciente, caso tenha sido usada a veia braquial;
- Posição incorreta do paciente (incluído o estrado da cama, posição anatômica do corpo, travesseiros, membros não estendidos, o nivelamento da linha axilar média e o ponto zero da coluna d'água – zero hidrostático). Este é o erro mais frequente que leva a leituras e resultados falsos;
- Preenchimento incompleto do cateter com líquido;
- Comprimento inadequado do circuito.

Os problemas mais comuns na verificação da PVC estão no nivelamento, calibração, medidas falsas, alterações de ondas/ruídos nos casos de mensuração eletrônica.

Apesar dos transdutores eletrônicos virem ganhando destaque no cenário da UTI por minimizar o impacto de alguns desvios importantes na obtenção dos resultados da PVC, este método não é a realidade da maioria das instituições de saúde, principalmente fora das grandes metrópoles, pois a mensuração da PVC pelo método manual, devido à sua extrema simplicidade e baixo custo, é bastante popular e largamente utilizado.

1.2 O ENSINO DO PROCEDIMENTO DE MENSURAÇÃO DA PVC

Apesar do avanço tecnológico e das experiências registradas, observa-se que o ensino da semiotécnica, fundamental para instrumentalizar o estudante na realização da assistência sistematizada de Enfermagem, ainda ocorre, quase que na totalidade, por meio de métodos tradicionais.

O ensino do procedimento de mensuração de PVC, comumente, é realizado por meio de aulas formais com exposição dos conteúdos e aulas

práticas em laboratório. Também se pode contar com outro recurso pedagógico, utilizado em sala de aula, que são os vídeos educativos, tipo VHS, com a descrição detalhada do procedimento.

No estudo dirigido, o estudante pode lançar mão da pesquisa bibliográfica e utilizar-se da internet para visualizar a execução do procedimento.

É sabido que o investimento no desenvolvimento de instrumentos que aprimorem e facilitem o ensino dos procedimentos de Enfermagem fica aquém do desejado, apesar dos estudos brasileiros na área de educação em Enfermagem, bem como o uso de ambientes digitais de aprendizagem, se mostrar crescentes. Esses estudos apontam a tentativa de assegurar uma aprendizagem mais eficaz, aperfeiçoando tecnologias numa ação pedagógica progressivamente motivadora, pelo uso de aplicativos desenvolvidos para sinais vitais, escala de pessoal, diagnóstico de Enfermagem, administração de medicamentos em pediatria, exame físico do recém nascido, entre outros^{17, 18, 19, 20, 21}.

Portanto, o ensino de procedimentos necessita caminhar lado a lado com a informatização, para permitir o estudo extra-classe e preparar o estudante para a realidade que irá encontrar no campo de prática, quando o conhecimento e a habilidade são necessários para lidar com situações análogas à realidade.

Nessa perspectiva, o uso dos recursos tecnológicos deve estar em consonância com as abordagens pedagógicas, que visem o aprendizado contextualizado, favorecendo a compreensão do sujeito e do seu mundo, contribuindo assim para o aprendizado autônomo e reflexivo²². Dessa forma, ressalta-se a importância de ser realizado um planejamento prévio com objetivos educacionais bem delineados, levando-se em consideração a infraestrutura disponível e o perfil dos estudantes.

Desse modo, é necessário que se busque um ensino de vanguarda, oferecendo a experiência real e a visualização do manuseio prático, o que pode ser obtido por meio de aplicativos multimídia, que possibilitem a transformação

de um processo de ensino tradicional em um processo moderno, interativo, que articula teoria e prática e disponibiliza a informação de modo organizado. Isto posiciona o estudante como elemento central da aprendizagem e contribui para que este, ao lidar com a situação real, esteja mais bem preparado para um cuidado com significado e com menores riscos e desconfortos aos pacientes.

Salgado²³ afirma que os aplicativos multimídia são ferramentas poderosas que estão modificando a forma de aquisição do conhecimento e que proporcionam uma nova visão da realidade, pois utilizam inúmeras estruturas visuais que favorecem o processo de aprendizagem.

O termo multimídia se refere à apresentação e recuperação de informações, que se faz com o auxílio do computador de maneira multissensorial e interativa, enquanto que mídias representam os meios de comunicação existentes, tais como internet, televisão, rádio, revistas, jornais^{24, 25}.

Segundo Pereira, Schmitt e Dias²⁶ as “mídias que utilizam o ciberespaço para veicular conteúdos e permitir interação entre os atores do processo educativo” consistem em ambientes virtuais de aprendizagem (p.4).

Kampff e Dias²⁷ afirmam a necessidade de se desenvolver um ambiente virtual de aprendizagem que agregue TIC e ao mesmo tempo seja uma proposta inovadora de ensino, contemplando recursos didáticos, que utilizem diferentes mídias, oferecendo um ambiente que permita ao estudante, desenvolver um conjunto de habilidades, respeitando seus limites de construção do conhecimento.

Em um ambiente multimídia é possível a criação de canais de comunicação com o estudante por meio de suas múltiplas percepções, permitindo ao indivíduo interagir diretamente com os objetos, tais como textos, imagens virtuais, desenhos, animações e vídeos, e explorar um conjunto de informações. Esses ambientes favorecem a aprendizagem, não só no sentido de minimizar esforços, mas no sentido de oferecer um ambiente rico para a construção do seu conhecimento²⁸.

A “imagem virtual” é uma figura bi ou tridimensional, formada por programas gráficos de ilustração, edição de imagens e animações, que traz para o contexto educacional a possibilidade de expressar situações difíceis de serem representadas e que pode contribuir para uma efetiva elucidação de conceitos²⁹.

O desenvolvimento de ambientes multimídia tem-se mostrado válido como estratégia de formação, principalmente na relação teoria e prática, foco deste estudo, e na interrelação de saberes e contextualização da aprendizagem³⁰.

A multimídia adequa-se particularmente aos usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do estudante no processo de aprendizagem³¹.

Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. A multimídia interativa, graças à sua dimensão reticular ou não linear, favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa³¹ (p. 40).

Uma apresentação com múltiplas mídias pode ser mais bem assimilada pelo sistema cognitivo, do que uma apresentação de mídia única. Além disso, o jovem estudante universitário já traz conhecimento e domínio de diferentes mídias, o que representa grande avanço quando comparados às gerações anteriores, sendo que esses conhecimentos e habilidades podem ser aplicados às novas mídias já utilizadas ou em desenvolvimento para o ensino de Enfermagem.

Diante do exposto, considera-se importante o desenvolvimento de aplicativos multimídia para o ensino de Enfermagem, visando fomentar o ensino por meio de novas tecnologias que possibilitem a realização de atividades individuais e o ensino interativo e flexível de Enfermagem, o que representa uma temática de grande relevância para o atendimento a pacientes críticos e, em particular, para a mensuração da pressão venosa central.

Para viabilizar a utilização desses aplicativos, poderá ser utilizado o próprio celular do estudante, que é uma tecnologia acessível e presente em todas as classes sociais, para que, no momento da atividade prática em campo, possa acessar conceitos teóricos, resolver problemas e fazer associações teóricas e práticas. Além disso, a interatividade entre o estudante e o dispositivo móvel pode ser facilitada pela familiaridade, no caso do uso do telefone celular como acessório tecnológico.

Estudos^{32, 33} sobre o desenvolvimento de recursos pedagógicos para celulares têm sido promovidos, em virtude da popularização do equipamento e da evolução de tecnologias relacionadas a tais aparelhos, utilizando esses dispositivos em ações relacionadas à *Mobile Learning (m-learning)*.

Considerando as dificuldades dos estudantes na execução do procedimento de mensuração manual de pressão venosa central na prática de Enfermagem e os benefícios que os aplicativos multimídia podem proporcionar para a aprendizagem, o propósito desta pesquisa, é oferecer um aporte tecnológico no modo de ensinar e revisar o procedimento de Mensuração Manual de Pressão Venosa Central aos graduandos de Enfermagem. A partir disso, espera-se construir e avaliar um aplicativo multimídia para dispositivos móveis com o propósito de favorecer e dinamizar o ensino de Enfermagem.

Frente a isso, este trabalho apresenta o objetivo explicitado a seguir.

Objetivo

2 OBJETIVO

Desenvolver e avaliar um aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da Mensuração da Pressão Venosa Central.

Referencial Teórico

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico utilizado na pesquisa se baseia nos fundamentos da educação e da tecnologia descrito a seguir.

3.1 EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

Segundo Filatro ³⁴, a educação pode ser entendida como “o processo de desenvolvimento do ser humano com vistas à sua integração individual e social, envolvendo aspectos humanos, técnicos, cognitivos, emocionais, sociopolíticos e culturais” (p. 45).

Severino³⁵ menciona que

A educação é a prática mais humana, considerando-se a profundidade e a amplitude de sua influência na existência dos homens. Desde o surgimento do homem, é prática fundamental da espécie, distinguindo o modo de ser cultural dos homens do mundo natural de existir dos demais seres vivos (p.11).

Os meios de comunicação vêm causando impacto nos modos de pensar e nas práticas sociais da juventude, e por isso, deve se constituir em instrumento para os processos de ensino e aprendizagem. Em razão disso, a didática necessita agregar novos modos de aprender e ensinar.

Para Haydt³⁶, “didática é uma seção ou ramo específico da pedagogia e se refere aos conteúdos do ensino e aos processos próprios para a construção do conhecimento” (p. 13).

O objeto de estudo da didática é o processo de ensino-aprendizagem que, “para ser adequadamente compreendido, precisa ser analisado de tal modo que articule consistentemente as dimensões humana, técnica e político-social”³⁷.

O fenômeno da aprendizagem vem sendo objeto de estudo de filósofos, psicólogos e educadores. Influenciadas por correntes psicológicas, diversas teorias foram formuladas com o intuito de tentar compreender e elucidar o processo da cognição e da aquisição de conhecimentos. Para se desenvolver metodologias de ensino mais eficazes é fundamental ligar essas teorias ao processo educacional³⁸.

Nesse aspecto, para favorecer a formação de consciência crítica, de atitudes e do desenvolvimento de competências; dar significado ao conhecimento; integrar conceitos teóricos com realidades práticas; relacionar e contextualizar experiências, o processo de ensino-aprendizagem deve contar com novos recursos que permitam atender a diferentes ritmos de aquisição de conhecimento.

Neste sentido, falar em educação na atualidade requer falar também de fenômenos relacionados à globalização e à informação que caracterizam um novo modelo de sociedade, denominada, sociedade da informação³⁴.

Takahashi³⁹ menciona que

Educar em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar as pessoas para o uso de tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir na criação de competências suficientemente amplas que lhes permitam ter uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios e ferramentas em seu trabalho, bem como aplicar criativamente novas mídias, seja em usos simples e rotineiros, seja em aplicações mais sofisticadas. Trata-se de formar os indivíduos para "aprender a aprender", de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua e acelerada transformação da base tecnológica (p. 45)

Na arte de ensinar torna-se importante e necessário o uso de estratégias para alcançar os objetivos de ensino propostos. Para isso, é preciso planejar e organizar ambientes de ensino-aprendizagem. A aprendizagem refere-se às ações de quem apreende algo e com isso, modifica seu comportamento e sua conduta. Ocorre por livre apreensão da realidade.

Nesse sentido, são necessários ambientes educacionais em que seja permitido ao estudante explorar e apreender os conteúdos e praticar o exercício da autonomia.

Stahl⁴⁰ menciona que existe um potencial de inovações tecnológicas capazes de afetar os sistemas educacionais e a relação ensino-aprendizagem, em termos de conteúdo e organização social da aprendizagem, habilidades de pensamento e papéis de professores e estudantes.

Nessa perspectiva os computadores podem auxiliar o estudante a aprender de modo mais eficaz, quando comparados aos recursos e sistemas tradicionais de ensino, por oferecer a possibilidade de fluxos de informações geradas por meio de redes, compartilhamento de dados e mídias de armazenamento. O indivíduo visualiza e participa de todo o ciclo de aprendizagem, da elaboração de conceitos à constatação dos resultados.

A fluidez da informação refere-se aos fluxos formais e informais que podem levar a alterações de estoques de conhecimento. Entretanto, a existência de fluxos informacionais e a tangibilidade não significam necessariamente a geração de conhecimento⁴¹.

Para propiciar o conhecimento é necessário criar condições que facilitem o fluxo de informações, incluindo linguagens apropriadas, a fim de facilitar o consumo da informação, pelo usuário.

O ambiente digital, quando apoiado em estratégias pedagógicas, pode ser um facilitador e redutor do tempo necessário para o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Esse ambiente, quando integrado a diversas mídias, além de ser um mecanismo de motivação para o aprendizado abre perspectivas para o processo educacional porque incorpora textos, imagens, sons, cores, mecanismos de percepção, tornando este processo dinâmico, no qual podem ser explorados os estímulos auditivos e visuais.

Os recursos oferecidos pelo ambiente digital possibilitam a criação de aplicativos de ensino que estimulem o estudante a desenvolver habilidades cognitivas e o colocam como o centro do aprendizado.

Esses recursos podem facilitar o acesso ao conhecimento explorando-o, tornando-o concreto em relação à utilidade prática e permitindo ao estudante selecionar as atividades em variados graus de dificuldade, de acordo com a sua necessidade e capacidade⁴².

A cultura digital acelerou o surgimento e renovação de saberes. A transição de conhecimentos continua em crescimento. Trabalhar equivale cada vez mais a aprender, transmitir e produzir conhecimentos. Essa cultura digital suporta tecnologias intelectuais que ampliam, exteriorizam e modificam funções cognitivas humanas: a memória (banco de dados), a imaginação (simulações), a percepção (realidades virtuais) e o raciocínio (inteligência).

Para que o processo de ensino-aprendizagem seja efetivo no ambiente digital é preciso tornar a aprendizagem significativa, fazendo com que os estudantes percebam a relação da teoria com a prática.

A aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante de estrutura do conhecimento do indivíduo⁴³.

A essência desse processo está em que ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de maneira não-arbitrária e substantiva ao que o estudante já sabe, ou seja, a algum aspecto relevante de sua estrutura de conhecimento. Ela pressupõe que o material a ser aprendido seja potencialmente significativo para o estudante e que o estudante manifeste disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva e não arbitrária à sua estrutura cognitiva⁴³.

A seleção das mídias é fundamental para o desenvolvimento de recursos pedagógicos, uma vez que deve considerar a qualidade da mensagem e as diferenças individuais, necessidades e ritmo de aprendizagem dos estudantes⁴⁴.

De acordo com Valente⁴⁵, o uso da informática, se aplicado de forma pedagogicamente correta, valendo-se de aplicativos que possibilitem ao estudante a construção do próprio conhecimento, podem contribuir e muito no

processo de ensino-aprendizagem, desenvolvendo o potencial criativo e superando as dificuldades do estudante.

Esses recursos possibilitam criar materiais educativos que podem estimular o estudante. Entretanto, a produção de aplicativos voltados ao ensino de qualidade, técnica e pedagogicamente consistentes, ainda é um desafio. A produção destes aplicativos esbarra na dificuldade de diálogo entre analistas de sistemas e profissionais da área de psicologia e educação. Estes profissionais não trocam informações uns com os outros. Com isso, o que se tem de aplicativos educacionais é pouco e é material ingênuo, do ponto de vista pedagógico, conforme argumenta Falkembach⁴⁶.

Na utilização desses recursos multimídia, estão em jogo vários aspectos da capacidade cognitiva, como a criação de outras formas de relação espaço temporal, gerenciamento da memória, forma de representação do conhecimento e sua capacidade de aplicar à situação real³.

Uma consideração importante entre esses recursos multimídia e os processos cognitivos diz respeito à memória, que influencia no desenvolvimento do pensamento como uma maneira de gerenciar a informação.

Lèvy³¹ menciona que:

[...] a inter-relação entre um recurso informatizado e processos cognitivos diz respeito à memória, como uma forma de gerenciamento da informação. Assim como a escrita nos permite ampliar a memória a curto prazo, a informática permite ter um auxiliar para a memória biológica, funcionando principalmente como um módulo externo e suplementar da capacidade de imaginar. (p.140)

Lèvy pondera que, talvez, a grande diferença entre as tecnologias digitais, e a tradicional tecnologia "escrita" seja a capacidade da primeira de proporcionar simulações, além do simples acesso à informação³¹.

A simulação é definida por Lévy como uma forma de "imaginação assistida por computador" e parece ser a característica fundamental do recurso

informatizado. Compreende a experimentação, os ensaios e os erros, enquanto tipo de atividade cognitiva, valorizando a operacionalidade e eficiência³¹.

A utilização dos recursos de multimídia pode facilitar e multiplicar o trabalho pedagógico dos professores.

Consideram-se multimídias, todos os programas em que a comunicação entre o indivíduo e o computador se dá por meio de múltiplos meios de representação de informação, como textos, imagens, sons, animações e vídeos^{47, 48, 49}.

Nesse sentido, os aplicativos multimídia, que estendem e complementam as capacidades intelectuais do indivíduo, como memória, imaginação e percepção, estão redefinindo seu significado e seu alcance. Constituem-se também em importantes ferramentas de apoio pedagógico tanto para a construção, quanto para a aplicação de conhecimentos e permitem propiciar um ambiente em que o estudante exerça ciclos de reflexão e de ação, os quais traduzem a perfeita interação entre o estudante e o equipamento digital.

Ensinar por meio de recursos digitais significa organizar situações de aprendizagem, incentivar a busca e fornecer informações relevantes, favorecer a assimilação de conceitos, propiciar a aprendizagem significativa e disponibilizar materiais de apoio com o uso de múltiplas mídias e linguagens⁵⁰.

3.2 O USO DA INFORMÁTICA NO ENSINO DE ENFERMAGEM

A Educação a Distância começa a ingressar na chamada terceira onda tecnológica denominada *Mobile Learning*, ou *m-Learning*, caracterizado pela mobilidade global do usuário, independência de dispositivo e ambiente computacional disponível em qualquer lugar, a qualquer tempo⁵¹ ii.

ii Entrevista concedida pela Profa. Vani Kenski ao Programa Salto para o Futuro, TV Escola, série Tecnologia Digital na Educação. Disponível no site do Prof. Luiz Fernando Tavares Meirelles <https://sites.google.com/site/proflftm/web-2-0/you-tube>

Educação a distância é a modalidade educacional na qual alunos e professores estão separados, física ou temporalmente e, por isso, faz-se necessária a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação. Essa modalidade é regulada por uma legislação específica e pode ser implantada na educação básica (educação de jovens e adultos, educação profissional técnica de nível médio) e na educação superior⁵² iii.

Avanços nas tecnologias de processamento e armazenamento da informação têm possibilitado a emergência de um novo paradigma para o cuidado em saúde, já que novos conhecimentos e experiências vêm ultrapassando os limites das disciplinas tradicionais⁵³.

A evolução da tecnologia na saúde e na Enfermagem é um assunto vasto, cuja importância e relevância tendem a crescer, diante da velocidade dos avanços tecnológicos vivenciados⁵⁴.

A utilização dos recursos de informática na educação também vem crescendo e tornando o ensino mais dinâmico. A adoção de novos padrões de ensino-aprendizagem está modificando a forma de se construir o conhecimento⁵⁵ e pelos recursos digitais que utilizam, promovem maior flexibilidade, dinamicidade e criatividade no processo ensino-aprendizagem, estimulando a participação ativa do estudante numa visão construtivista⁵⁶.

O modelo conceitual para a formação de enfermagem com recursos de informática demanda a combinação de uma filosofia pedagógica e técnicas para produzir uma aprendizagem ativa⁵⁷.

Na Enfermagem observa-se o crescimento da produção científica nessa área com tendência ao desenvolvimento de aplicativos para o ensino e a aprendizagem a partir de pesquisas acadêmicas, predominantemente na formação e na educação permanente dos enfermeiros na área assistencial e educacional⁵⁸.

iii Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12823:o-que-e-educacao-a-distancia&catid=348:educacao-a-distancia

Muitos educadores têm voltado à atenção para agregar novos conhecimentos e novos recursos computacionais às práticas pedagógicas. Ressalta-se a importância do estudante ter contato com esses recursos durante a sua formação, entretanto, apesar do número reduzido de programas desenvolvidos na língua portuguesa⁵⁹, o desenvolvimento de métodos de ensino mediados por tecnologias constitui uma tendência crescente⁶⁰.

No Brasil, apesar de ser incipiente, estão sendo utilizados aplicativos no ensino de graduação em Enfermagem, com resultados positivos, boa aceitação dos usuários e otimização do processo ensino-aprendizagem nas temáticas de semiologia e semiotécnica do recém nascido pré termo⁶⁰, administração de medicamentos em Enfermagem pediátrica²⁰, consulta de Enfermagem e semiologia de feridas⁶¹, punção venosa⁶², entre outros.

Pesquisa comparativa entre estudantes de Enfermagem que receberam informações pelo método tradicional de ensino e estudantes que receberam as mesmas informações por meio de um software tutorial apontou aumento de rendimento de 20% no grupo que utilizou o método informatizado, revelando que este, por atender as características individuais e respeitar o ritmo dos estudantes, favorece a aprendizagem⁶³.

A utilização de recursos pedagógicos em ambiente digital como ferramentas de apoio ao ensino, pode contribuir significativamente para a aprendizagem, pois favorece a aquisição de informações para melhoria da qualidade da assistência prestada.

A Enfermagem necessita possuir conhecimento e capacidade para gerir adequadamente a informação, bem como aplicar a informática de forma inteligente, seja na atividade de cuidar ou de ensinar⁶⁴.

3.3 DISPOSITIVOS MÓVEIS

Desde a criação do primeiro computador eletrônico, suas dimensões têm se reduzido ao longo do tempo. Os computadores foram diminuindo de

tamanho: antes ocupando prédios; depois, ocupando salas; mais tarde ocupando mesas e, finalmente, em 1992 surgiu o primeiro computador “de mão”. Este dispositivo foi introduzido com o termo *Personal Digital Assistant* (PDA) pela *Apple Computer Inc.*, denominado Newton, mostrado na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – PDA Newton

Fonte: http://www.goblinbox.com/skins/images/pdas/apple_newton_mp_100.gif
capturada em 09/07/2010.

Quatro anos mais tarde, em 1996, surgiu o primeiro dispositivo menor que o Newton, o *Palm*, com o conceito de sincronização com o PC através de software, o *HotSync*. (Figura 3)

Figura 3 – Palm Pilot

Fonte: http://jareddonovan.com/blog/wp-content/uploads/2009/03/palmpilot5000_eu.png
capturada em 09/07/2010.

Em 1997, surgiu um PDA com Windows CE, uma versão móvel do sistema Windows – Microsoft.

Em 1998, foi criado o sistema operacional (SO) *Symbian* por diversas empresas, dentre elas a Nokia e a Ericsson. O *Symbian* viria a se tornar um SO extremamente popular para equipamentos móveis, passou a equipar os telefones celulares de diversos fabricantes. Os telefones puderam, então, agregar as funções de um PDA, tornando-se não só dispositivos de comunicação, mas também poderosos equipamentos de auxílio às tarefas cotidianas, reunindo agendas, dicionários, browsers (navegadores de Internet), editores de texto, planilhas, leitores de livros e muitos outros recursos.

Em 2007, a Apple apresentou sua plataforma móvel denominada *iPhone*.

Encontram-se dispositivos móveis fabricados por empresas como a Samsung, HTC, Nokia e Apple, com várias opções de SOs, visualizados nas Figuras 4, 5 e 6.

Figura 4 – Dispositivo Samsung com SO Windows Mobile

Fonte: <http://noticiaspt.com/samsung-i329-windows-mobile/> - capturada em 09/07/2010.

Figura 5 – Dispositivo Nokia com SO Symbian

Fonte: http://images04.olx.pt/ui/4/56/79/1266665337_75384779_2-Samsung-OMNIA-II-8000-Vila-Nova-de-Famalicao.jpg - capturada em 09/07/2010.

Figura 6 – Apple iPhone 3 GS

Fonte: <http://www.gearfuse.com/wp-content/uploads/2009/03/iphone-3g.jpg> - capturada em 09/07/2010.

Estes novos dispositivos, além das funções de telefonia, também possuem acesso a redes, câmera fotográfica, *Global Positioning System* (GPS), entre outras.

Além desses dispositivos existentes, a partir de 2007 o mercado consumidor passou a contar com os telefones com sistema operacional Android, produzido pela Google Inc., que é uma plataforma de software flexível desenvolvida para permitir que os usuários personalizem o uso do dispositivo, agregando ou removendo software com muita facilidade.

O primeiro telefone celular a adotar o sistema operacional Android foi o G1, produzido pela HTC, em Outubro de 2008. (Figura 7)

Figura 7 – Dispositivo Google/HTC com SO Android

Fonte: <http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL831671-6174,0GOOGLE+LIBERA+CODIGO+DO+SISTEMA+OPERACIONAL+PARA+CELULARES+ANDROID.html> – capturada em 27/07/2010.

Também começaram a ficar populares os *Tablets* PCs, computadores pessoais com o formato de um laptop ou prancheta, que podem ser operados com o toque das mãos, ou por gestos, como o *iPad*, da Apple.

O *iPad* é um aparelho que une as funções de computador, videogame, tocador de músicas e de vídeos, e leitor digital. Possui apenas meia polegada de espessura e aproximadamente 700 gramas de peso (Figura 8). Como o iPhone, também funciona com o SO da Apple.

Figura 8 – Apple iPad

Fonte: <http://tecnologia.br.msn.com/noticias/artigo.aspx?cp-documentid=25027153>

Os dispositivos móveis têm inúmeras vantagens, como: prover acesso a conteúdos em qualquer lugar de acordo com a conectividade do dispositivo; expandir estratégias de aprendizagem que suportem tanto a aprendizagem formal, como a informal; portabilidade e facilidade de transporte; interatividade e facilidade de uso.

O celular se apresenta como uma tecnologia que pode oferecer essas vantagens, além da sua popularidade, independente da idade, nível cultural ou classe social. Dados da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel)⁶⁵ indicam que o Brasil terminou o mês de maio de 2011 com 215 milhões de celulares. Em 2010 existiam 202.944.033 celulares para 190.755.799 habitantes segundo a Sinopse do Censo Demográfico 2010, que contém os primeiros resultados definitivos do XII Recenseamento Geral do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística⁶⁶, cenário que nos mostra uma média de mais de um celular por habitante. As mudanças no mercado de telefonia e a concorrência entre as operadoras propiciaram a queda dos preços dos aparelhos, tornando-os acessíveis.

O uso de celulares pode ajudar a ampliar as oportunidades do estudante, pois agregam cada vez mais funções e tornam-se assim,

equipamentos apropriados para o conteúdo multimídia, podendo transmitir texto, áudio e vídeo.

Corroborando a defesa pelo uso de dispositivos móveis, especificamente celulares, como ferramenta educacional, pesquisa⁶⁷ realizada em fevereiro e março de 2011, com alunos de Ensino Superior do Instituto Federal Fluminense, apontou que todos os pesquisados afirmaram possuir celular, comprovando que o celular é um dispositivo popular. A maioria considerou a habilidade com o teclado do celular como boa e excelente e a totalidade é favorável ao uso de dispositivos móveis na educação, principalmente por causa da mobilidade.

Referencial Pedagógico

4 REFERENCIAL PEDAGÓGICO

As novas tecnologias têm evoluído e se mostrado como elemento transformador na maneira de acessar e organizar conhecimentos.

Quando se fala de recursos de ensino, refere-se a ferramentas utilizadas no processo de ensinar e não se pode deixar as novas tecnologias em segundo plano.

O construtivismo tem sido a abordagem mais utilizada para nortear o desenvolvimento de materiais educativos informatizados, principalmente os aplicativos multimídia de aprendizagem⁶⁸.

Dentre as variáveis das concepções teóricas de autores construtivistas, têm-se como elemento comum que o indivíduo é o agente ativo do seu próprio conhecimento, o que no contexto educativo, modifica o processo de ensino (abordagem tradicional) para o processo de aprendizagem, realizado por ele próprio.

As teorias desenvolvidas por Piaget, Ausubel e Vigotsky retratam isto. Segundo Piaget o desenvolvimento cognitivo é organizado e guiado por estruturas mentais compostas por “esquemas de ação”. Essas estruturas são categorias inatas que vão amadurecendo e adquirindo natureza distinta por meio de um processo de “equilibração” entre o sujeito e seu ambiente. O indivíduo é dotado de funções adaptativas invariáveis ao longo da vida. Nessa adaptação intelectual está a *assimilação* do conhecimento novo ao velho e a *acomodação* do velho ao novo que manteriam em equilíbrio o funcionamento cognitivo⁶⁹. Ausubel considera que na aprendizagem significativa uma nova informação se relaciona com conceitos subsunçores, já existentes na estrutura do conhecimento⁴³, ou seja o conteúdo a ser aprendido se liga a algo já conhecido ou interage com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva⁷⁰. Vygotsky, apesar de concordar com a ação recíproca do meio e do organismo destaca a interação social no desenvolvimento cognitivo⁷¹. Enfatiza o papel da intervenção no desenvolvimento, porém o seu maior propósito é trabalhar com a importância do meio cultural e das relações entre indivíduos e

com a idéia de reconstrução, por parte do indivíduo, dos significados que lhe são transmitidos⁷².

Para Aranha⁷³, o construtivismo tenta explicar o conhecimento a partir da interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento.

Ou seja, o homem é um ser histórico-social, e por isso a maneira de apreender a realidade é um processo dinâmico que se expressa de formas diferentes no tempo. A História é entendida como experiência do indivíduo, ou do grupo a que pertence: sempre que surgem fatores novos, as antigas estruturas lógicas se desfazem, sendo necessárias outras formas de equilibração (p. 184).

Nessa corrente pedagógica, também se pode citar o construtivista espanhol César Coll⁷⁴, que reforça o conceito de que o indivíduo é o agente ativo do seu próprio conhecimento, com o princípio “aprender a aprender”^{iv}.

Numa perspectiva construtivista, a finalidade última da intervenção pedagógica é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo numa ampla gama de situações e circunstâncias, que o aluno “aprenda a aprender”⁷⁴ (p.136).

A utilização de aplicativos multimídia pode abrir novas perspectivas para a aquisição do conhecimento sobre a Pressão Venosa Central. Fica evidente que quando se faz uso dessas tecnologias, o estudante que deve ser o centro do processo de aprendizagem, é quem experimenta, interage e vivencia as situações.

Na visão do construtivismo, o estudante compõe representações baseadas na sua interação com a realidade, as quais constituirão o seu conhecimento.

^{iv} Um dos pilares da educação, conforme Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. “*Aprender a conhecer*, combinando uma cultura geral, suficientemente vasta, com a possibilidade de trabalhar em profundidade um pequeno número de matérias. O que também significa: aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo de toda a vida”. (DELORS, 1998, p.96)

O referencial pedagógico adotado neste trabalho se fundamenta na teoria histórico-cultural do psicólogo russo Lev Vygotsky^V. Tal opção se baseia no conceito de que as mudanças individuais se dão na sociedade e na cultura por meio do processo interativo, entendido como mediador⁷⁵, sendo que a aquisição de conhecimentos ocorre pela interação do sujeito com o meio. Para Vygotsky, o sujeito adquire conhecimentos a partir de relações entre si, entre as pessoas e na troca com o meio. Considera que a mediação dos seres humanos entre si e deles com o meio é feita através de instrumentos que ultrapassam a dimensão puramente biológica e que quando criados, potencializam o corpo e a mente e ampliam suas ações e os instrumentos psicológicos que servem de mediadores para a interação sócio-afetiva e cognitiva dos indivíduos^{76, 77, 78, 79}.

Segundo Dias, aprender é um fenômeno social, um processo dialético que envolve a interação com outras pessoas, ferramentas - como os aplicativos multimídia - e o mundo físico⁸⁰.

Existem pelo menos dois níveis de desenvolvimento identificados por Vygotsky, **o desenvolvimento real** que é determinado por aquilo que o sujeito é capaz de realizar por si próprio, pois já tem conhecimento consolidado e **o desenvolvimento potencial**, quando realiza atividades mais complexas, orientadas por instrução ou interação⁷⁷. Neste último, o estudante soluciona problemas por meio da imitação, da experiência compartilhada e do conteúdo que lhe são oferecidos. No ensino de procedimentos de Enfermagem, o indivíduo aprende com a oferta de sugestões, exemplos e demonstrações. Para Vygotsky, a imitação favorece a reconstrução (interna) daquilo que é visto no campo exterior, como a criação de algo novo, internalizando um novo conhecimento⁸¹.

^V Nascido em 1896, em Orsha, Bielo-Rússia, Lev Semenovich Vygotsky fez seus estudos na Universidade de Moscou para tornar-se professor de literatura. O objetivo de suas pesquisas iniciais foi criação artística. Foi só a partir de 1924 que sua carreira mudou drasticamente, passando Vygotsky a dedicar-se a psicologia evolutiva, educação e psicopatologia. A partir daí ele concentrou-se nessas áreas e produziu obras em ritmo intenso até sua morte prematura em 1934, devido a tuberculose. (VYGOTSKY. Pensamento e Linguagem. Virtual Books, 2002, p. 2)

Segundo Vygotsky⁷⁷ a evolução se caracteriza por saltos qualitativos de um nível de conhecimento para outro. Ele desenvolveu o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que definiu com “a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento proximal”.

Quanto maior a ZDP, mais o sujeito aprenderá. Portanto, Zona de Desenvolvimento Proximal é definida como sendo:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com os companheiros mais capazes⁷⁷ (p.112).

A aprendizagem interage com o desenvolvimento propiciando abertura na ZDP e nela estão inseridas as interações. O que deve ser estabelecido é a sequência que permite o progresso do conteúdo de forma adequada, incentivando novas aquisições, sem esperar o pleno desenvolvimento mental, ou seja, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e mobiliza vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis. Neste contexto, aprender é passar do sistema de conceitos naturais (pensamento comum) para o sistema de conceitos científicos que configuram sistemas de relações complexas organizadas. Os sujeitos passam a ter capacidade de abstrações e generalizações mais amplas e, conseqüentemente, ampliam seus conhecimentos, modificando suas relações cognitivas com o meio. Essas relações complexas são aprendidas com instrução planejada que agiliza as aquisições na ZDP e não com procedimentos espontâneos⁷⁷.

Vygotsky, citado por Rego⁷⁸, ressalta que o processo de formação de conceitos acontece somente se o meio for desafiador, exigir e estimular o intelecto do indivíduo. Os softwares e objetos de aprendizagem se apresentam como esse meio desafiador e motivador, favorecendo o processo de aprendizagem.

No processo ensino-aprendizagem de habilidades específicas mediado por tecnologias da informação e comunicação, objeto de estudo deste trabalho, o conceito de ZPD auxilia o estabelecimento de estratégias para proporcionar uma relação de mediação e a forma como organizar a função do instrumento como condutor da relação com o objeto.

É nessa zona que o agente mediador intervém e facilita a construção e re-elaboração do conhecimento do estudante, para que haja efetivamente o seu desenvolvimento.

Para Vygostky⁷⁷, o aprendizado corretamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra maneira, seriam inatingíveis. Entretanto, as potencialidades do estudante devem ser consideradas durante o processo de ensino-aprendizagem, porque a partir da interação, essas potencialidades são transformadas em situações que ativam esquemas processuais cognitivos e comportamentais.

Os recursos didáticos que incorporam novas tecnologias podem oferecer ao estudante o controle do próprio aprendizado, colocando em prática as premissas construtivistas.

Acredita-se que esses recursos possam ajudar a renovar o processo de construção do conhecimento⁸², melhorando suas capacidades mentais, permitindo ao estudante experimentar uma sensação de poder, dando-lhe a oportunidade de compreender o que faz e perceber que é capaz de ampliar o seu conhecimento.

A partir da teoria de Vygotsky⁸³, considera-se que a utilização desses recursos deve possibilitar o comando da aprendizagem pelo próprio estudante, a revisão de conceitos já existentes ligando-os aos novos, a mediação do processo de aprender através da organização de conteúdos e a estimulação sensorial com o uso de imagens, sons, animações, entre outros, facilitando e direcionando o estímulo ao desenvolvimento e controle próprio da aprendizagem

Pode-se usar aplicativos multimídia (instrumento) como o elemento intermediador (estímulo) na relação do processo ensino-aprendizagem e a atuação do estudante como resposta ao processo de interação para a construção do conhecimento⁸⁴.

Wertsch⁸⁵, considera que a perspectiva teórica de Lev Vygotsky se assenta em três termos: o uso de um método genético ou de desenvolvimento, chamado de instintivo, o conceito de que as mais elevadas funções mentais do indivíduo surgem de processos sociais e a afirmação de que os processos sociais e psicológicos se formam por meio de ferramentas, ou artefatos culturais que mediam a interação entre os indivíduos e entre eles.

A mediação é considerada como fato central para quem a utilização de artefatos, que são social e culturalmente construídos, influenciando a mente do utilizador e o contexto que o envolve. A inclusão de aplicativos multimídia no ensino introduz diversas funções novas relacionadas ao seu uso e controle. Assim, a utilização desses recursos pode ser reconhecida como transformadora do processo mental e não só como facilitador de processos mentais já existentes⁸⁶.

Esses aplicativos multimídia são elementos que se interpõem entre o estudante e o objeto de aprendizagem, ampliando as possibilidades de transformação⁸⁷.

Vygotsky⁸⁸ propôs que o individual e o social fossem gerados como elementos constitutivos de um único sistema interativo do indivíduo. A ideia central do desenvolvimento cultural é que todas as funções cognitivas aparecem, no desenvolvimento, primeiro no nível social e depois no nível individual; inicialmente entre pessoas (interpessoal) e após dentro de cada indivíduo (intrapessoal). A reconstrução interna das operações externas é denominada interiorização.

Interiorização consiste no processo de transformação de uma atividade externa em interna, reconstituída, iniciando o processo de transformação interpessoal para intrapessoal⁷⁷.

Conforme descrito por Vygotsky⁷⁷:

Um processo interpessoal é transformado num processo intrapessoal. Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológica), e depois, no interior da criança (intrapsicológica) (p.75).

A atividade humana é mediada pelo uso de ferramentas que aparecem para a evolução cultural como a genética para a evolução biológica. As ferramentas, meios através dos quais a atividade externa se orienta, são elaboradas e alteradas como forma de se acoplarem ao mundo real e como mecanismo regulador do comportamento nas interações com o meio e com as pessoas. Cada estudante poderá atingir a consciência por meio de atividades mediadas por essas ferramentas, as quais unem a mente com a realidade dos objetos e acontecimentos⁸⁹.

A teoria construtivista, como fundamento para o planejamento e desenvolvimento de materiais didáticos informatizados, relaciona-se com a criação de ambientes de aprendizagem ao oferecer o suporte necessário ao estudante à realização e contextualização de uma atividade ou procedimento.

Com base na concepção de Vygotsky da aprendizagem pautada na interação e comunicação, acredita-se que os ambientes podem contribuir para o objetivo de promover um ambiente de interação do sujeito e meio social, propício à interação educativa.

Esses ambientes devem oferecer possibilidade de interação com a realidade e delegar ao estudante o gerenciamento das tarefas de aprendizagem.

As características de materiais fundamentados na abordagem construtivista são: a possibilidade de interação, de presenciar aspectos da realidade, as possibilidades de interação à distância por meio de tecnologias de comunicação, armazenamento e organização de conteúdos em formas de textos, vídeos, gráficos, animações e áudios, possíveis nos sistemas multimídia. Essas possibilidades têm sido utilizadas em propostas educativas

de utilização das novas tecnologias na perspectiva construtivista por professores, tecnólogos educacionais e elaboradores de materiais didáticos²⁵.

Com base na teoria de Vygotsky, o sujeito (estudante de enfermagem) interage de maneira cognitiva e comportamental (atividade) com o artefato de mediação (tecnologia) motivado pela realização do objetivo ou objeto: neste caso, a qualidade na prestação da assistência de enfermagem. A mediação com essa ferramenta fornece um meio de gerar ou adaptar contextos interacionais que permitam o desenvolvimento de situações que levem à construção de conhecimentos significativos.

Acredita-se que o estudante, vivenciando ele mesmo uma situação de aprendizagem com o uso do ambiente digital com múltiplas mídias, poderá melhor compreender o objeto (procedimento).

Segundo Lèvy³¹, a multimídia favorece uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, frente ao conteúdo a ser assimilado, sendo, portanto, um instrumento em conformidade com a pedagogia ativa.

Segundo Blanck,⁹⁰

A palavra “instrumentos” faz alusão à mediação de processos mentais superiores. Os seres humanos modificam ativamente o estímulo que encontram, utilizando-o como instrumento de controle das condições circundantes, regulador de seu próprio comportamento. As investigações de Vygotsky tentaram descobrir como as pessoas, com a ajuda de instrumentos e símbolos, direcionam sua atenção, organizam a memorização consciente e regulam a conduta. A essência do comportamento humano reside na mediação por instrumentos e símbolos. Os instrumentos orientam-se para fora, em direção à transformação da realidade física e social. Os símbolos são orientados para dentro, em direção à auto-regulação da própria conduta (p.44).

Fundamentada na perspectiva de que a mediação pedagógica de um aplicativo multimídia se constitui em uma mediação dupla – a tecnológica e a pedagógica –, a mediação pedagógica passa a ser realizada com apoio do desenho do ambiente digital que, por meio de recursos didáticos e tecnológicos, proporciona condições de aprendizagem.

Portanto, partindo-se dos conceitos de compartilhamento e socialização do conhecimento, apontados por Lèvy³¹, pode-se estabelecer analogia com os pressupostos pedagógicos elucidados por Vygotsky, de modo a considerar que aprender é apropriar-se da cultura e das significações históricas do conhecimento. A significação fundamenta-se nas interações entre o repertório individual (relações entre si), o coletivo de um determinado grupo (relações entre as pessoas) e na troca com o meio.

Neste caso, o uso desse ambiente digital de aprendizagem poderá, por intermédio de um aplicativo multimídia, aperfeiçoar a forma de ensinar e aprender a Mensuração Manual da Pressão Venosa Central, ampliando os recursos pedagógicos e minimizando as dificuldades encontradas pelos estudantes na execução desse procedimento.

Metodologia

5 METODOLOGIA

Neste capítulo foram descritos os procedimentos adotados para o desenvolvimento e avaliação do aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da Mensuração da Pressão Venosa Central.

5.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa aplicada na modalidade de produção tecnológica, constituída de três fases.

A **Fase I**, denominada Levantamento das Necessidades, correspondeu à primeira etapa do desenvolvimento do aplicativo multimídia caracterizada pelo levantamento das necessidades dos graduandos em relação aos procedimentos de enfermagem que apresentavam maior dificuldade durante o estágio curricular.

A **Fase II** é representada pela metodologia de desenvolvimento do aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da medida da pressão venosa central.

A **Fase III** consistiu na avaliação do aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da pressão venosa central por especialistas na área do ensino e assistência de enfermagem.

Estas Fases são apresentadas a seguir.

A pesquisa aplicada, “concentra-se em encontrar solução imediata para um problema existente. A meta final da pesquisa aplicada é o planejamento sistemático de uma mudança em uma situação problemática”⁹¹.

5.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em uma universidade privada do município de Santos – São Paulo. Essa universidade possui o curso de Enfermagem desde 1997, quando ocorreu o primeiro processo seletivo, tendo como base legal a Resolução n. 3 de 7/11/2001, fundamentada no Parecer CNE/CES 1.133 de 07/08/2001 e demais normas legais que regem o ensino superior. A universidade disponibiliza aproximadamente 20 cursos/ano em várias áreas de conhecimento, sendo que na área de ciências da saúde são oferecidos os cursos de Enfermagem, Fisioterapia, Nutrição, Farmácia, entre outros.

5.3 FASE I - LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES

Nesta fase foi identificado o perfil dos estudantes em relação à fluência digital, à acessibilidade tecnológica e aos procedimentos mais difíceis de serem executados no período de estágio.

5.3.1 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A amostra da população foi aleatória, intencional e não probabilística constituída por 18 estudantes do Curso de Graduação em Enfermagem de uma universidade privada do município de Santos – São Paulo.

O critério de inclusão dos estudantes foi ter concluído o Estágio Curricular Supervisionado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

5.3.2 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Os estudantes foram contatados ao término da disciplina de Enfermagem em Cuidados a Pacientes Críticos, sendo informados os objetivos

da pesquisa, a identificação do pesquisador, bem como a disponibilidade para o esclarecimento de eventuais dúvidas.

Foi aplicado um instrumento de coleta de dados, constituído de três partes distintas: a primeira, com dados de caracterização; a segunda, com perguntas norteadoras sobre quais os procedimentos de enfermagem especializados mais comumente realizados no paciente crítico e quais procedimentos representaram algum grau de dificuldade para a execução durante o período de estágio e, a terceira, com questões sobre os conhecimentos de informática e a tecnologia disponível. (APÊNDICE A)

Os dados foram coletados no período de 25 a 29 de novembro de 2010.

5.3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos foram analisados por meio de frequências absoluta e relativa.

5.4. FASE II - METODOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA EM PLATAFORMA MÓVEL PARA O ENSINO DA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO VENOSA CENTRAL

Inspirados no construtivismo, alguns autores como, por exemplo, Jonassen⁹² vêm realizando pesquisas para desenvolver modelos de *design* instrucional que possibilitem a criação de um espaço favorável à construção do conhecimento, um verdadeiro ambiente construtivista de aprendizagem.

Neste espaço de aprendizagem, os estudantes são incentivados e apoiados a explorar suportes de informações como livros, vídeos e ferramentas tecnológicas³⁴.

O *design* instrucional tem caminhado lado a lado com o desenvolvimento das teorias educacionais, formulando novas práticas de ensino³⁴.

Para o desenvolvimento do aplicativo multimídia optou-se pela metodologia de *Design Instrucional Contextualizado* (DIC), que consiste na ação intencional de planejar, desenvolver e aplicar situações didáticas específicas incorporando mecanismos que favoreçam a contextualização³⁴.

Filatro³⁴ define *design* instrucional como

[...] a ação intencional e sistemática de ensino, que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos (p.65).

Para essa autora³⁴, *design* instrucional se refere a um “planejamento abstrato de ensino, mas reflete uma articulação entre forma e função, a fim de que se cumpram objetivos educacionais propostos” (p.56).

O *design* instrucional é responsável pela conversão do conteúdo do projeto educacional para o ambiente digital e objetiva estabelecer melhores critérios, formas e maneiras para a educação efetiva. Os elementos de *design* e a interação com o estudante são fundamentais para o processo de construção da ferramenta.

O foco do *design* instrucional passa da pré-especificação de estratégias para a provisão de ferramentas e recursos que os estudantes poderão usufruir de modo flexível e modular, conforme as necessidades de aprendizado apareçam³⁴.

O *Design Instrucional Contextualizado* envolve uma proposta construtivista, de amplo movimento que procura nos paradigmas educacionais, melhores práticas para a assimilação do estudante. Ele auxilia na metodologia de desenvolvimento de programas de cursos e objetos de linguagem³⁴.

Nesse sentido o DIC compreende o processo de identificação do problema de aprendizagem e de desenvolvimento, implementação e avaliação de uma alternativa para solucionar o problema³⁴.

O DIC envolve as etapas de análise, design, desenvolvimento do aplicativo, implementação e avaliação de projetos educacionais bem alinhados em seus objetivos, estratégias pedagógicas e tecnologias utilizadas. Isto propicia maior eficácia no ensino com redução significativa do tempo empregado e com mais satisfação para os estudantes, para alcançar a aprendizagem por meio de métodos funcionais e atrativos, utilizando recursos visuais e criativos⁹³.

Os ambientes digitais de aprendizagem podem promover o ensino dinâmico, que pode favorecer a participação ativa do estudante. Entretanto devem ser planejados e organizados de forma a alcançar os objetivos propostos⁹⁴.

O *design* do ambiente digital pode ser entendido como o cuidado com a organização visual e funcional das informações, preocupação com questões de percepção, tal como tipo de letra, número de palavras, linhas, espaços e o posicionamento das imagens, figuras, animações, áudio e vídeo e o tipo de navegação pelo conteúdo, linear, não linear, livre ou semi-restrito⁴⁷.

Baseado no modelo de DIC, o aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da Mensuração da Pressão Venosa Central foi desenvolvido conforme as etapas a seguir:

A **Análise**, na perspectiva do DIC, consiste em entender o problema educacional e elaborar uma solução relacionada. Esta fase envolveu o levantamento das necessidades, a caracterização do público-alvo, a coleta de referencial bibliográfico, a definição dos objetivos educacionais, a definição dos conteúdos, a análise da infra-estrutura tecnológica e a criação de um diagrama para orientar a construção da ferramenta.

O **Design**, onde a concepção pedagógica que promoverá aprendizagem é definida, envolveu o planejamento e produção do conteúdo didático, a definição dos tópicos e redação dos módulos, a seleção das mídias – imagens, animações, o desenho da *interface (layout)*.

O **Desenvolvimento** compreendeu a seleção das ferramentas do aplicativo multimídia, a definição da estrutura de navegação e o planejamento da configuração de ambientes.

A **Implementação** compreendeu a configuração das ferramentas e recursos tecnológicos educacionais bem como a construção de um ambiente para *download* da aplicação na internet e sua instalação no dispositivo móvel.

A **Avaliação** compreendeu a avaliação por parecer de especialistas em relação aos conteúdos, recursos didáticos e interface do ambiente.

5.4.1 ANÁLISE

5.4.1.1 Escolha do tema

Nessa etapa foi realizado o levantamento das necessidades junto aos estudantes do curso de graduação em Enfermagem, sendo identificada a temática da Mensuração da Pressão Venosa Central como a de maior dificuldade prática durante o estágio curricular de Enfermagem. Este procedimento, apesar de ser rotineiro na prática da assistência de Enfermagem em unidades de atendimento a pacientes críticos, é complexo e exige profissionais capacitados para executá-lo.

A escolha do tema também está intimamente relacionada à expertise da autora, bem como à realização de pesquisas sobre o tema que apontam a necessidade de desenvolvimento de estratégias com incorporação de novas tecnologias e modalidades de ensino da Mensuração da Pressão Venosa Central.

Assim, desenvolver esse aplicativo educacional é uma necessidade percebida por diversos especialistas, pois há escassez deste material na formação do estudante e dificuldade de acesso aos recursos existentes durante o período de atividade prática.

Portanto, buscou-se abordar vários aspectos relacionados à mensuração da PVC e à técnica de aferição, para suprir essa lacuna importante no ensino e para instrumentalizar o estudante quando se faz necessária a execução deste procedimento.

A partir disso, buscou-se desenvolver o aplicativo de forma concisa, porém detentora do rigor técnico-científico. As páginas ou telas são compostas por textos, figuras e animações, visando propiciar uma aprendizagem dinâmica e atrativa.

5.4.1.2 Análise da infraestrutura tecnológica

Nesta etapa, com o tema instrucional já determinado, se fez necessário identificar os recursos materiais que seriam utilizados para a execução do projeto, tais como: equipamentos, *softwares*, linguagem para a construção do aplicativo e tipo de dispositivo necessário ao usuário final, o estudante.

Para isso, contou-se com profissionais especializados em cada área do conhecimento: programadores e profissionais de vídeo e animação gráfica.

Os recursos humanos têm papel fundamental no desenvolvimento de mídias instrucionais. Por isso, as atividades foram realizadas com “*experts*” em cada área por considerar que esta é a melhor opção quando se deseja apresentar um aplicativo multimídia de qualidade.

O desenvolvimento dos ambientes digitais utilizados na educação, elaborado por profissionais de conhecimento específicos e técnicos, pode contribuir para o aprimoramento do ensino e aprendizagem de boa qualidade. Essa forma de comunicação multidirecional promove situações de aprendizagem que geram conhecimento⁹⁵.

Outro aspecto que deve ser considerado consiste no gerenciamento dos custos com equipamentos e pessoal envolvido na operação, para não

comprometer a qualidade do produto final, sendo que todos os serviços e custos de produção foram assumidos pela autora da pesquisa.

Os softwares necessários para a construção do aplicativo multimídia foram:

- Adobe Illustrator CS5 e Photoshop CS5 – para a criação das imagens e ilustrações
- Eclipse e Android SDK for Windows – para a criação da aplicação em sua versão para sistema operacional Android 2.2
- Sencha Touch 2.0 – para a criação dos elementos de navegação para dispositivos móveis

O hardware necessário para a construção deste aplicativo foi:

- Microcomputador Dell Vostro, com microprocessador Intel Core i5 64 bits, com Windows 7.
- Microcomputador Mac Book Pro, com microprocessador Intel Core i5 64 bits, com Mac OS Versão 10.5.8.
- Smartphone Sony Ericsson Xperia Mini Pro

5.4.1.3 Definição dos objetivos e conteúdos educacionais

Filatro³⁴ ressalta que os objetivos variam de acordo com os estágios em que os estudantes se encontram no seu *continuum* de desenvolvimento e que devem ser estabelecidos oferecendo a possibilidade do estudante selecionar os conteúdos conforme as suas necessidades.

A definição dos objetivos levou em conta o nível em que se encontravam os estudantes. Sendo assim, durante o acesso ao aplicativo multimídia, o estudante deverá ser capaz de:

- Organizar e planejar o processo de aprendizagem de forma autônoma;

- Conhecer a técnica de instalação do sistema de mensuração manual;
- Conhecer as indicações e contraindicações do procedimento;
- Selecionar adequadamente os equipamentos e materiais necessários ao procedimento;
- Compreender a importância da realização correta da técnica;
- Identificar as possíveis complicações;
- Executar o procedimento corretamente;
- Reconhecer as situações que podem levar a erros e interferir nos resultados.

Os objetivos e os conteúdos estabelecidos estão descritos a seguir.

Quadro 1 – Relação de objetivos do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central”, maio de 2011

TÓPICO: PRESSÃO VENOSA CENTRAL
<ul style="list-style-type: none">• Conceituar Pressão Venosa Central (PVC)• Descrever o mecanismo da PVC• Descrever a mensuração da PVC• Conhecer os valores de referência nos diferentes métodos de mensuração da PVC• Identificar as indicações da mensuração da PVC• Identificar as contra-indicações da mensuração da PVC• Identificar as complicações provenientes do procedimento
TÓPICO: MÉTODO MANUAL DE MENSURAÇÃO DA PVC
<ul style="list-style-type: none">• Conhecer o funcionamento do método manual de mensuração da PVC• Identificar e selecionar os equipamentos e materiais necessários para a realização do procedimento• Descrever a técnica de mensuração manual da PVC• Identificar fatores que podem levar a erros de leitura

Considerando os objetivos pedagógicos, a característica dos usuários e a acessibilidade ao meio, e a necessidade da elaboração de uma linguagem pedagógica adequada a estes componentes e às características técnicas do meio escolhido⁹⁶, foram determinados quais conceitos seriam abordados e de que maneira seriam apresentados.

Apenas ensinar a mensuração da PVC sem que o estudante possa acessar conhecimentos agregados ao procedimento como um todo, como instalação, complicações, indicações, técnicas, entre outros, pode não ser eficaz. Apóia-se no pressuposto que os conhecimentos estão interligados entre si. Assim, conhecer os aspectos relacionados à mensuração da PVC e os fenômenos associados ao procedimento, pode despertar no estudante a necessidade de compreender o tema com mais profundidade.

A organização do conteúdo no recurso educacional é fundamental e deve possibilitar a utilização dos módulos individualmente, tratando o tema de maneira hierárquica. Esta estratégia contribui significativamente para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que fornece materiais mais estruturados, que apresentam a informação de modo planejado e sequenciado.

A usabilidade do aplicativo é determinada pela otimização das relações entre o indivíduo e o equipamento, que garantem uma plena acessibilidade e o uso de uma interface agradável que dá espaço a numerosas funções disponíveis, culminando em disposição para a aprendizagem.

O desejo de aprender e o potencial significativo do material são condições fundamentais, que se complementam. Se o estudante não se dispuser a esse fim ou se o material não tiver caráter significativo, a aprendizagem não ocorrerá.

O aplicativo foi dividido em tópicos e baseou-se na teoria da aprendizagem significativa, de David Ausubel, que aponta a inter-relação de conceitos novos e conceitos-base. A aprendizagem é dita significativa quando, uma informação, adquire significado para o estudante através de um tipo de ancoragem em aspectos relevantes já existentes em sua estrutura de conhecimento com determinado grau de clareza⁴³. Elaborou-se, então, um diagrama, apresentado na Figura 9.

Figura 9 – Diagrama para a organização do conteúdo do aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da PVC.

Neste diagrama, com base no tema central – Mensuração de PVC, foram criados dois grandes tópicos que são as subdivisões do tema central. A análise do conteúdo teórico sobre o assunto propôs a criação de mais dez módulos, conforme se verifica na Figura 8, assim descritos: Módulo 1 – Conceito de PVC; Módulo 2 – Entendendo a PVC; Módulo 3 – Mensuração da PVC; Módulo 4 – Valores de referência; Módulo 5 – Indicações de monitorização da PVC; Módulo 6 – Contraindicações de monitorização da PVC; Módulo 7 – Complicações; Módulo 8 – Materiais; Módulo 9 – Técnica e Módulo 10 - Fatores que levam a erros.

5.4.2 DESIGN

5.4.2.1 Definição do fluxo de navegação

Embora o aplicativo permita a livre navegação entre os tópicos e os módulos, a sua estrutura se dá de forma organizada, incentivando o estudante a utilizar a hierarquia dos conceitos apresentados.

Esse recurso educacional permite que o estudante tenha liberdade para escolher qual informação acessar e que os assuntos sejam apresentados numa sequência considerada didaticamente eficiente. Proporciona também orientação eficaz, de modo que o estudante saiba sempre de onde veio e para onde vai e que retorne facilmente a uma informação que tenha considerado interessante ou a um ponto onde se encontrava anteriormente⁹⁷.

Esse ambiente flexível permite ao estudante interagir de acordo com a sua Zona Proximal de Desenvolvimento, que segundo Vygotsky, varia de pessoa para pessoa.

5.4.2.2 Seleção das mídias

Na confecção do recurso educacional, as mídias utilizadas foram escolhidas mediante o poder de transmissão da informação, a facilidade de acesso e o tempo dispensado no manuseio do dispositivo.

O aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da Medida da Pressão Venosa Central é composto por figuras icônicas (desenhos, fotografias), pois demonstram alta semelhança com o objeto que elas representam, ou seja, substituem a realidade física e figuras lógicas (diagramas, ilustrações) caracterizadas por uma simplificação cognitiva e sistemática⁹⁸.

Foram utilizadas 29 imagens entre fotografias, ilustrações, figuras, e hipertextos para auxiliar o entendimento do conceito, mecanismo, mensuração,

valores de referência, materiais utilizados para a mensuração e a descrição do procedimento passo a passo.

Na educação, imagens preenchem as lacunas que a imaginação não consegue preencher ao descrever fenômenos reais e de difícil compreensão por parte de estudantes, principalmente na abordagem de temas complexos relacionados a disciplinas das áreas de ciências biológicas, como o tema em questão⁹⁹.

O uso imagens é reconhecidamente um recurso capaz de aprimorar os processos de apreensão e assimilação e leva a um aumento significativo da motivação. Para Vygotsky⁷⁷, a motivação é a razão da ação, ela impulsiona necessidades, interesses e atitudes dos sujeitos.

Com base nas considerações feitas, as imagens foram distribuídas nos tópicos e módulos do aplicativo seguindo os critérios de adequação ao tema e da melhor forma de ilustrar a ideia, como se observa no Quadro 2 e 3 a seguir.

Quadro 2 – Distribuição das mídias contidas no Tópico 1 – Pressão Venosa Central do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central”, maio de 2011

	Tópico PVC						
	Módulo 1 Conceito	Módulo 2 Entendendo a PVC	Módulo 3 Mensuração	Módulo 4 Valores	Módulo 5 Indicações	Módulo 6 Contraindicações	Módulo 7 Complicações
Ilustrações	1	2	2	1			
Fotografias							
Figuras			1				
Hipertexto			1				

Quadro 3 – Distribuição das mídias contidas no Tópico 2 – Mensuração da Pressão Venosa Central do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central”, maio de 2011

	Mensuração da PVC		
	Módulo 8 Materias	Módulo 9 Técnica	Módulo 10 Erros frequentes
Ilustrações			
Fotografias		13	
Figuras	8		
Hipertexto			

Figuras

As figuras utilizadas, selecionadas em bancos de imagens livres, têm formato jpeg^{vi} ou png^{vii}, que são os formatos mais adequados, em termos de peso e resolução, para uso em aplicações para dispositivos móveis e para uso em páginas da Internet. A criação e seleção de figuras foram feitas apoiadas na lista de conteúdos pré-definidos, de acordo com as que melhor representavam o tema em questão.

Algumas figuras sofreram modificações ou foram tratadas por meio do *software* Adobe Photoshop CS5.

As demais figuras que compõem o aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da medida da pressão venosa central foram confeccionadas pelo publicitário colaborador, especialista em *design* gráfico.

^{vi} JPEG (Joint Photographic Experts Group) é um método comum usado para comprimir imagens fotográficas. (Wikipédia). Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Joint_Photographic_Experts_Group. Acesso em: 21/10/2011.

^{vii} PNG (Portable Network Graphics) é um formato de dados utilizado para imagens. (Wikipédia). Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/PNG>. Acesso em: 21/10/2011.

Todo o material, ao ser concluído pelo especialista em *design* gráfico, era analisado pela autora.

Com o auxílio das imagens criadas com os recursos computacionais, é possível visualizar o posicionamento do cateter na veia cava, próximo ao átrio direito; o princípio da mensuração; os materiais necessários e a técnica de verificação da PVC.

A aprendizagem do conceito e da técnica de PVC torna-se mais fácil para os estudantes por meio do uso de imagens. A apresentação visual tem um efeito positivo na exatidão dos conhecimentos e a habilidade de mostrar imagens de funções reais também ajuda o estudante a manter o interesse pelo aprendizado.

Fotografias

As fotografias utilizadas foram feitas pela autora com equipamento digital próprio de 12 Mega Pixels.

O formato de escolha para a utilização no aplicativo foi o JPEG, com resolução média de 300 pontos por polegada e tamanho médio de 24 Kb. Após a organização da sequência correta das fotos para demonstrar a técnica de mensuração da Pressão Venosa Central, estas foram, colocadas no módulo 2 (Técnica) do tópico 2 (Mensuração da Pressão Venosa Central), associadas à descrição escrita do procedimento.

A fotografia como imagem digital apresenta relevância no processo de ensino, pois através dela é possível visualizar passo a passo as etapas da mensuração da Pressão Venosa Central, facilitando assim a aprendizagem do estudante.

Hipertextos

O recurso hipertexto, rede na qual conexões se integram na leitura de um texto, para aprofundamento do assunto, foi utilizado no módulo 3 (Mensuração da PVC) do tópico 1 (Pressão Vemosa Central) para dar explicação detalhada do funcionamento da coluna d'água e da torneira tridirecional no mecanismo manual de mensuração de PVC. Para informar ao estudante que naquele local é encontrado um texto explicativo, um botão de identificação será destacado em negrito.

Em termos de operacionalização, a proximidade do documento hipertexto com a maneira de atuar da mente humana, visa sobretudo aumentar a compreensão do documento, na medida em que o nosso cérebro pensa e funciona mediante a associação de idéias¹⁰⁰ (p. 2).

Esta similaridade facilita a compreensão do conteúdo abordado e reforça a necessidade de construção desse tipo de recurso educacional para disciplinas que são consideradas pelos estudantes como de alta complexidade, como a Enfermagem em UTI.

Frente ao exposto, acredita-se que a integração de várias mídias oferece inúmeras vantagens no processo de aprendizagem, levando o estudante a experimentar os seguintes eventos¹⁰¹:

- Motivação – decorrente da integração de mídias distintas sobre uma plataforma única, funcionando como mecanismo motivador para o estudante, em virtude do ambiente atraente e da facilidade de navegação;
- Demonstração – há certos efeitos ou situações que são melhor observados por meio de imagens e animações;
- Recordação – decorrente da flexibilidade característica da ferramenta, já que permite o trânsito livre entre os tópicos e os módulos, possibilitando revisar o conteúdo;
- Organização prévia – dentro da teoria de Ausubel, para que haja uma assimilação significativa do novo conteúdo é necessário que

exista na estrutura cognitiva, um ou mais conceitos existentes aos quais o novo se ligue de forma significativa;

- Orientação da aprendizagem – decorrente do uso de imagens contextualizadas e animações representando conceitos e a apresentação da técnica, levando o estudante a vivenciar passo a passo a realização do procedimento.

As vantagens de um aplicativo com várias mídias constituem-se em rapidez do processo de aprendizagem, oferta de ambientes para o estudante explorar, possibilitando o resgate de informações relevantes no ato de recordar. Além disso, favorece a construção do conhecimento, permitindo ao estudante definir seu próprio caminho, sem seguir a forma linear, o que traduz um enorme potencial para a educação.

5.4.2.3 Interface

A interface é a criação da identidade visual do aplicativo e representa a organização do conteúdo e as ações do usuário. Ela está projetada de forma que exista consonância entre o modelo conceitual e a navegação.

Todos os recursos e objetos nativos de navegação do dispositivo (botões, barras de rolagem, etc) foram utilizados, visando otimizar a navegação pelo aplicativo.

Desta forma, o estudante, ao operá-lo, encontrará o mesmo conjunto de controles ao qual já está habituado em outras aplicações para o celular, garantindo a navegabilidade.

5.4.3 DESENVOLVIMENTO

5.4.3.1 *Storyboard* e Modelo conceitual

O *storyboard* do aplicativo é um recurso que permite a exibição do fluxo de navegação e de interligação entre os conteúdos. É um esboço da aplicação que permite ao gestor do projeto visualizar a estrutura de navegação e solicitar as alterações necessárias até sua finalização.

O modelo conceitual representa um plano de ação ou um roteiro que espelha a estrutura da aplicação. Ele detalha como o conteúdo será dividido, quais as mídias utilizadas e como o usuário irá interagir¹⁰².

Utilizou-se o diagrama que dividiu o conteúdo do aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da medida da pressão venosa central em dois tópicos centrais e seus respectivos módulos individuais como fluxograma para definição da melhor maneira de navegação.

O *Menu* Principal refere-se aos dois tópicos com os respectivos assuntos: Pressão Venosa Central e Mensuração da Pressão Venosa Central, e os tópicos desmembram-se nos módulos como mostra a Figura 10 a seguir.

Figura 10 – Imagem ilustrativa do fluxograma de navegação do aplicativo.

5.4.3.2 Estrutura de desenvolvimento

O aplicativo foi desenvolvido em PHP, Javascript, com os *frameworks* Sencha Touch 2.0 e Eclipse e o Android SDK.

Os ambientes de hospedagem e *download* foram desenvolvidos simultaneamente à construção do aplicativo.

O *Personal Hypertext Processor (PHP)* é uma linguagem que oferece condições para a criação de *sites*/ambientes dinâmicos, interagindo com o usuário, por meio de formulário e *links* e gerando páginas no formato HTML^{viii}.

O *JavaScript* é uma linguagem que permite a criação de funções, controles, efeitos e comportamentos em páginas HTML.

O Sencha Touch 2.0 é um *framework* de desenvolvimento em Javascript, voltado para a criação de aplicativos para dispositivos móveis.

O eclipse é um *framework* de desenvolvimento de aplicativos, que foi integrado ao Android SDK, para permitir a compilação do aplicativo em construído em Javascript com Sencha Touch, em formato nativo para ser utilizado no sistema operacional Android do celular Sony Xperia Mini Pro.

5.4.3.3 Estrutura de navegação

A navegação deve ser intuitiva a fim de reduzir a sobrecarga cognitiva, ou seja, reduzir as demandas colocadas na memória de trabalho do aprendiz, durante a instrução.

A sobrecarga cognitiva torna-se prejudicial ao estudante, podendo causar desorientação e conduzir à desmotivação.

^{viii} HTML (*HyperText Markup Language*) que significa Linguagem de Marcação de Hipertexto é uma linguagem de marcação utilizada para produzir páginas na web. Documentos HTML podem ser interpretados por navegadores. (wikipédia)

Quanto mais alinhado estiver o volume de informações oferecidas, com o grau da compreensão do estudante, mais eficiente será o processo de aprendizagem¹⁰³.

5.4.4 IMPLEMENTAÇÃO

5.4.4.1 Obtenção e instalação do aplicativo

O aplicativo PVC estará disponível para *download* em um *website*. O procedimento para sua obtenção será o seguinte:

1. O estudante acessará o *website* da aplicação, de qualquer microcomputador;
2. Efetuará um cadastro, contendo dados relativos a nome completo, gênero, idade, universidade e semestre, endereço de *e-mail* e número de telefone celular;
3. Uma mensagem eletrônica de confirmação será enviada para o *e-mail* do estudante, com um *hyperlink* que ativará a inscrição;
4. Uma vez ativada a inscrição, um *hyperlink* será enviado para o celular do estudante que, quando clicado, fará o *download* gratuito e a instalação do aplicativo PVC no celular.

O procedimento, que será auto-explicativo, envolverá apenas o preenchimento de um formulário simples na Internet para cadastro, um clique em uma mensagem de *e-mail*, e um clique em um *hyperlink* no celular. Dependendo apenas da velocidade do envio das mensagens, poderá ser executado em menos de três minutos.

5.4.4.2 Utilização do aplicativo

Uma vez instalado, o aplicativo poderá ser utilizado a qualquer momento, sem que seja necessária uma conexão à Internet, pois tanto o programa executável quanto a hipermídia estarão armazenados no celular, possibilitando seu uso em ambientes onde não é permitida, ou não é possível, a conexão com a Internet.

O usuário apenas efetuará um clique sobre o ícone do aplicativo PVC, para que a aplicação seja executada.

5.4.5 AVALIAÇÃO

A avaliação do aplicativo contemplou os aspectos educacionais, recursos didáticos e a interface do ambiente, perfazendo um total de 10 itens avaliados, descritos a seguir.

5.4.5.1 Aspectos educacionais

Os aspectos educacionais abrangeram quatro itens: relevância do tema, clareza dos conceitos, coerência dos conteúdos e quantidade de informações disponíveis.

5.4.5.2 Recursos didáticos

Os recursos didáticos contemplaram três itens: apresentação das figuras, apresentação das fotos e apresentação dos links.

5.4.5.3 Interface do ambiente

A *interface* do ambiente foi composta por três itens: navegabilidade, acessibilidade e *design* das telas.

5.5 FASE III - AVALIAÇÃO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA EM PLATAFORMA MÓVEL PARA O ENSINO DA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO VENOSA CENTRAL.

Na Fase III o aplicativo foi avaliado por especialistas da área de ensino e assistência na Saúde do Adulto, considerando os aspectos educacionais, os recursos didáticos e a interface do ambiente.

5.5.1 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A amostra da população para a avaliação do aplicativo foi aleatória, intencional e não probabilística constituída por oito enfermeiros docentes da área de Saúde do Adulto.

Os critérios de inclusão foram:

- Ser docente com vínculo em instituição de ensino;
- Ter experiência mínima de dois anos no ensino e na assistência na área de Saúde do Adulto;
- Ter pós-graduação na área de Saúde do Adulto.

5.5.2 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Os docentes foram convidados a participar da avaliação do aplicativo, por meio de uma carta convite, enviada por email, onde foram

esclarecidos os objetivos e as finalidades da pesquisa. Ao aceitarem participar da pesquisa, foram agendadas datas e horários para a demonstração e manuseio do aplicativo no telefone celular, conforme disponibilidade dos participantes. Após a demonstração e manuseio, foram distribuídos os instrumentos de coleta de dados e aguardou-se seu preenchimento. (APÊNDICE B).

O instrumento de coleta de dados, estruturado, foi composto por duas partes. A primeira com dados de identificação e a segunda abordava três critérios de avaliação relacionados aos aspectos educacionais, aos recursos didáticos e à interface do aplicativo, correspondendo à representação alfabética das letras O, S, R e I com conceitos representando *Ótimo*, *Satisfatório*, *Regular* e *Insatisfatório*, respectivamente. Para os itens avaliados como regulares ou insatisfatórios foi solicitada a respectiva justificativa, visando à adequação e melhoria do aplicativo.

Os dados foram coletados no período de 04 a 06 de janeiro de 2012.

5.5.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos em relação à avaliação dos especialistas foram analisados por meio de frequências absoluta e relativa.

5.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

As questões éticas envolvidas atenderam à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (1996), tendo sido aprovado o projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade, sob o número de protocolo 601/10 (ANEXO A), e a realização da pesquisa, pela Universidade (ANEXO B).

Neste sentido, foram obtidos os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido dos estudantes (ANEXO C) e dos especialistas (ANEXO D) que aceitaram participar da pesquisa.

Apresentação e Análise dos Resultados

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES

O público alvo caracterizou-se em sua maioria por estudantes do sexo feminino (83,3% - n=15), com idades que variaram entre 20 e 30 anos (61,1% - n=11), que estudava no período matutino (72,2% - n=13). A maior parte (77,8% - n=14) trabalhava como técnicos de Enfermagem e somente uma minoria (22,2% - n=4) desempenha essa função em unidades de atendimento a pacientes críticos. Todos haviam concluído o módulo de estágio curricular supervisionado.

O fato da maioria dos estudantes ser do sexo feminino confirma que a profissão ainda se mantém feminina, como mostra o estudo¹⁰⁴ realizado em 2005 que aponta a feminização tanto na qualificação universitária, quanto no nível técnico.

Observa-se que a maioria dos estudantes é constituída por adultos jovens, corroborando estudo¹⁰⁵ publicado em 2008 que demonstrou que corrobora o resultado obtido, pois demonstra que a graduação em Enfermagem é composta, em sua maioria, por adultos jovens. Outro estudo¹⁰⁶, publicado em 2005, também aponta que, dos ingressantes em 28 escolas de Enfermagem do estado de São Paulo, 60,4% representavam a faixa etária de 17 a 20 anos.

Verifica-se que grande parte dos estudantes já trabalhava como técnico de enfermagem, o que desvela vivência prática de Enfermagem.

A procura desses profissionais pela graduação tem relação direta com a busca por uma posição melhor no mercado de trabalho. Zanei¹⁰⁷ justifica essa procura por ser a Enfermagem “um curso menos seletivo, que permite a ascensão profissional, a aquisição do conhecimento científico e, consequentemente, possibilita mudar de status dentro da equipe” (p.23).

Isso se torna possível porque a maioria das instituições de ensino de caráter privado tem favorecido o acesso dos estudantes ao curso superior por meio de bolsas de estudo e flexibilidade de turnos¹⁰⁸.

Dentre os procedimentos apontados como os mais difíceis, a mensuração da PVC, representou 19,6% (n=10) das citações, a gasometria 17,6% (n=9) e o controle da hemodiálise, 11,7% (n=6) das citações, o que reforçou a importância de desenvolvimento de um aplicativo voltado ao tema mensuração da PVC.

Os estudantes, pela inexperiência, ao vivenciarem situações críticas em campo de prática apresentam dificuldades em realizar procedimentos específicos e complexos aprendidos em aulas teóricas. A mensuração da PVC, apontado como o mais difícil, é um procedimento complexo e detalhado.

Em relação à fluência digital, a quase totalidade dos 18 pesquisados, 94,4% (n= 17), acessa a internet diariamente, da própria residência, para receber e enviar *e-mails*, navegar em *sites* de notícias e redes sociais, realizar pesquisas, ouvir músicas e assistir a vídeos.

Estudo realizado com estudantes da Escola de Enfermagem da USP mostrou que a maioria era composta por adultos jovens com idades entre 21 e 30 anos que utilizavam computador há mais de três anos e sabiam “navegar” na internet¹⁰⁹.

Todos os estudantes participantes da fase de levantamento de necessidades têm telefone celular e mais da metade, 61,1% (n= 11), possui computadores fixos (*desktops*) ou portáteis (*notebooks*).

O uso de dispositivos móveis na educação, em especial dos aparelhos celulares, pode ser justificada pelo número expressivo de usuários e pode constituir-se em um recurso para a inclusão digital.

Nesse sentido, Cvintal et al¹¹⁰, afirmam que “a abrangência do uso da comunicação móvel celular firma-se como um recente fenômeno atingindo o contemporâneo de forma a caracterizar este aparelho como, provavelmente, a

tecnologia que mais rápida e horizontalmente foi adotada pelo público nos últimos tempos”. (p.61)

O foco do uso dessa tecnologia na educação está centrado nas possibilidades de impacto de seu uso no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, na incorporação dessa tecnologia como recurso para ensinar e aprender¹¹¹.

No que tange ao uso do telefone celular, todos os pesquisados o utilizam para fazer e receber chamadas, enviar mensagens SMS (mensagens de texto) e tirar fotografias. Somente 27% (n = 5) usam o telefone para baixar arquivos de vídeo e música e enviar e receber mensagens eletrônicas (*e-mails*).

Johnson et al¹¹² registraram no relatório *Horizon 2010*, responsável por identificar o impacto das tecnologias na educação, o potencial da computação móvel, em celulares e *tablets*, como ferramenta em instituições de ensino superior.

Ao considerar que o público alvo desta pesquisa é formado por estudantes de graduação, que são uma população composta por adultos jovens, em sua maioria habituados ao uso de telefones celulares, optou-se por explorar este cenário e desenvolver o aplicativo para dispositivos móveis.

6.2 APRESENTAÇÃO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA

A seguir são apresentadas as telas do aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da mensuração da Pressão Venosa Central.

A abertura do aplicativo Pressão Venosa Central é realizada pelo acesso a um ícone, disponibilizado na tela principal do celular (Figura 11).

Figura 11 – Imagem ilustrativa da tela de acesso ao software

A Figura 12 mostra o desenho da tela inicial deste objeto de aprendizagem em que serão apresentados, na barra de *menu* superior, os *links* para os conteúdos vinculados à Pressão Venosa Central.

O estudante acessará as opções Pressão Venosa Central ou Mensuração da PVC. A seleção das opções será realizada com o toque do dedo sobre os ícones desejados, ou com o uso das teclas de navegação correspondentes, no dispositivo.

Figura 12 – Imagem ilustrativa da tela de seleção de conteúdo

O primeiro tópico “Pressão Venosa Central” baseia-se no pressuposto da aprendizagem significativa e tem como objetivo auxiliar o estudante na revisão dos conceitos que já foram ministrados no decorrer do curso de graduação em Enfermagem. A importância desses conceitos pode favorecer a criação de interligação entre os conceitos e os princípios da técnica.

Neste tópico são apresentados os seguintes módulos: o conceito, o mecanismo de pressão venosa central, a mensuração, os valores de referência, as indicações, as contraindicações e as complicações da mensuração da pressão venosa central (Figura 13 e Figura 14).

Estes módulos abordam conceitos básicos e a importância do procedimento e dá ao estudante o entendimento necessário sobre a monitoração da Pressão Venosa Central.

Figura 13 – Imagem ilustrativa do tópico1 - “PVC” – Pressão Venosa Central

Figura 14 – Imagem ilustrativa do tópico1 - “PVC” – Pressão Venosa Central

Na opção “conceito”, Figura 15, está disponível uma breve definição da Pressão Venosa Central e a sua dinâmica, com uma ilustração demonstrativa do princípio de mensuração.

Figura 15 – Imagem ilustrativa do módulo “Conceito de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

Na opção “Entendendo a PVC”, Figura 16, é informado a que, exatamente, corresponde a PVC, com a inclusão de duas figuras demonstrando o posicionamento do cateter dentro da veia cava, próximo ao átrio direito.

Figura 16 – Imagem ilustrativa do módulo “Entendendo a PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

A imagem é um recurso, que por ter a propriedade de identificação visual, torna mais claro os conceitos, além de ampliar e facilitar o processo de apreensão e retenção do conteúdo abordado.

Na Figura 17, o estudante terá acesso a informações e ilustrações sobre o princípio que rege a mensuração da PVC. A tela contém um botão (*link*) de acesso para expandir e visualizar o funcionamento do sistema tridirecional e o texto explicativo (Figuras 18, 19 e 20), caso se faça necessário.

Esse mecanismo, segundo Vygotsky, representa o aprendizado organizado que resulta em desenvolvimento mental, pois possibilita o comando pelo próprio estudante para ligar conceitos novos a conceitos existentes. Também representa uma estratégia utilizada a fim de que o estudante usufrua a informação de modo modular e flexível.

Figura 17 – Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

Figura 18 – Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central – Funcionamento do sistema tridirecional

Figura 19 – Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central – Texto explicativo do sistema tridirecional

Figura 20 – Imagem ilustrativa do módulo “Mensuração de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central – Texto explicativo do sistema tridirecional

Na opção “valores de referência”, Figura 21, é disponibilizado, além do valor normal, o significado das alterações dos resultados, permitindo ao estudante relacionar os valores com o estado volêmico (hipervolemia ou hipovolemia).

Além disso, apresenta a ilustração do eixo flebostático que se encontra à altura do átrio direito. A referência anatômica para a definição do eixo ou zero flebostático é o quarto espaço intercostal, à altura da linha axilar média (ponto médio entre a parede anterior e posterior do tórax) e que é tido como referência confiável para o ponto médio dos átrios direito e esquerdo¹¹³.

Figura 21 – Imagem ilustrativa do módulo “Valores de referência da PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

Na tela demonstrada na Figura 22, são relacionadas as principais indicações para a mensuração da PVC.

A decisão sobre a monitorização da PVC deve ser tomada assim que o paciente começar a apresentar instabilidade hemodinâmica¹¹⁴. Portanto, é necessário que o enfermeiro tenha conhecimento das indicações para melhor programar a assistência a ser prestada.

Figura 22 – Imagem ilustrativa do módulo “Indicações de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

Na tela a seguir, Figura 23, em “contraindicações absolutas”, pode ser visualizada uma relação de diagnósticos ou situações que caracterizem contraindicações absolutas. Dentro das contraindicações absolutas, a Síndrome da Veia Cava Superior, por ser uma condição pouco frequente¹¹⁵, portanto pouco conhecida, é descrita na íntegra.

Figura 23 – Imagem ilustrativa do módulo “Contraindicações Absolutas de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

Na opção “contraindicações relativas” são relacionadas as principais restrições em relação ao procedimento em questão (Figura 24).

Figura 24 – Imagem ilustrativa do módulo “Contra-indicações Relativas de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

Na tela “complicações”, Figura 25, são citadas as complicações mais frequentes neste procedimento. Esse conteúdo promoverá a recordação das situações de risco, aprendidas anteriormente, favorecendo ao estudante a adoção de uma conduta proativa em relação à segurança do paciente.

O enfermeiro tem que despistar e/ou prevenir precocemente algumas das complicações intervindo rapidamente quando detectadas, diminuindo o risco para o doente¹¹⁶.

Figura 25 – Imagem ilustrativa do módulo “Complicações de PVC” – inserido no tópico 1 – Pressão Venosa Central

O **segundo tópico “Mensuração da PVC”** descreve o funcionamento do método manual de mensuração da pressão venosa central. Este tópico se subdivide em três módulos distintos: materiais necessários para a realização do procedimento, descrição da técnica em questão e fatores que podem levar a erros nos resultados.

Este tópico leva o estudante a compreender os princípios envolvidos no método de mensuração manual, pois os explica detalhadamente e dá destaque aos equipamentos e materiais necessários.

A seguir, na Figura 26, são apresentadas as telas do tópico 2: “Mensuração da PVC” do aplicativo “Pressão Venosa Central”.

Figura 26 – Imagem ilustrativa do tópico 2 “Mensuração de PVC”

Dentro do tópico “Mensuração da PVC”, o usuário poderá selecionar a opção que deseja consultar: os materiais necessários, a técnica propriamente dita ou os erros mais frequentes neste procedimento.

A tela dos “Materiais necessários”, Figura 27, disponibiliza a relação escrita dos materiais utilizados para a mensuração da PVC, bem como suas respectivas ilustrações, com tamanho e tipo de letras fáceis de ler e imagens de qualidade gráfica.

Stemler¹¹⁷ na revisão de literatura sobre as características educacionais da multimídia afirma que:

Simplicity is one of the most important goals of interactive multimedia software design. Establish a background by consistently placing related elements of text, graphics, and navigational controls. Be consistent in the typeface, graphics, and labels. (p.356)

Figura 27 – Imagem ilustrativa do módulo “Materiais” – inserido no tópico 2 – Mensuração de PVC

A opção “Técnica”, Figura 28, é composta por uma sequência de 13 fotografias demonstrando a técnica.

A demonstração da técnica de mensuração de PVC apresenta-se como um signo (imagens) e, este, como intermediador entre o estudante e o conteúdo, seguindo a teoria da aprendizagem de Vygotsky.

O estudante utilizando esse recurso cria novas estruturas lógicas e psicológicas para absorver o conteúdo. Portanto, os objetos ou situações que o estudante acessará, deverão estar interligados por meio de diferentes mídias.

Figura 28 – Imagem ilustrativa do módulo “Técnica” – inserido no tópico 2 – “Mensuração de PVC”

Na tela “Erros Frequentes”, Figura 29, são mostrados os erros que ocorrem com mais facilidade, sejam eles relativos à instalação e à manutenção do sistema de mensuração da PVC.

Figura 29 – Imagem ilustrativa do módulo “Erros frequentes” – inserido no tópico 2 – “Mensuração de PVC”

O aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central” busca apresentar, relacionar e discutir objetos e eventos que auxiliarão os estudantes a identificar e assimilar conceitos concretos com outros aspectos do tema.

6.3 AVALIAÇÃO DO APLICATIVO MULTIMÍDIA

Os especialistas que avaliaram o aplicativo multimídia caracterizaram-se, em sua maioria, por pessoas do sexo feminino (75% - n=6), com idades variadas entre 32 e 45 anos (75% - n=6) e tempo de experiência profissional entre 15 e 25 anos (62,5% - n=5). Os docentes mestres representaram 37,5% (n =3) e os especialistas 62,5% (n =5).

A maioria dos avaliadores era especialista em Enfermagem em Saúde do Adulto (50% - n=4) e possuía mais de cinco anos de atividade docente.

Ainda é maior o número de enfermeiros com especialização *lato sensu* do que com especialização *stricto sensu*. Esse cenário pode estar relacionado ao criterioso processo seletivo dos programas de pós-graduação e à necessidade de proficiência na língua inglesa. Além disso, pode estar relacionado ao fato de que há maior número de professores com título de especialização que de mestrado e doutorado nas instituições de ensino superior privadas quando comparadas as instituições de ensino superior públicas.

Os resultados da avaliação foram analisados conforme os critérios estabelecidos para a avaliação do aplicativo (aspectos educacionais, recursos didáticos e interface do aplicativo) conforme os conceitos estabelecidos como *Ótimo*, *Satisfatório*, *Regular* e *Insatisfatório*.

Após a análise dos dados, constatou-se que os itens avaliados no critério **aspectos educacionais** perfizeram total de 32 respostas. Os especialistas avaliaram como *ótimo*, 30 itens (93,7%) e como *satisfatório*, dois itens (6,3%).

Ressalta-se que os itens *Relevância do Tema* e *Coerência dos Conteúdos* foram avaliados como *ótimos* por todos os especialistas.

O tema abordado no aplicativo multimídia é importante para a atuação prática do estudante porque contém informações necessárias à prestação de cuidados ao paciente crítico e representa um reforço contextual complementar para o esclarecimento de qualquer dúvida.

Pôde-se observar pelo resultado da avaliação dos especialistas que o aplicativo oferece conteúdo suficiente, clareza nos conceitos e coerência em relação ao tema.

Na seleção e elaboração do conteúdo houve preocupação em disponibilizar os conceitos de forma clara, com uso de vocabulário simples e informações suficientes, por meio de textos curtos para evitar a ambiguidade e permitir a transmissão e captação das mensagens. Os textos devem poder ser lidos fácil e rapidamente para promover e obter os resultados esperados de aprendizagem.

A escolha e apresentação do conteúdo deve levar em consideração a sua capacidade em acionar os conhecimentos prévios dos estudantes, conforme menciona Corradi¹¹⁸.

No critério **recursos didáticos** o total de itens respondidos pelos especialistas foi 24, sendo que 15 itens (62,5%) foram avaliados como *ótimos*, seis itens (25%) como *satisfatórios* e apenas três itens (12,5%) como *regulares*. O item relacionado à apresentação das figuras recebeu classificação *ótima* e *satisfatória* pela maioria dos especialistas. Entretanto, houve duas pontuações regulares. Os itens classificados como regulares dizem respeito à falta de áudio e ao tamanho de algumas figuras.

Dois especialistas apresentaram sugestões. Um deles mencionou o benefício que a ampliação das figuras dos materiais necessários para a mensuração da pressão venosa central pode trazer quando se trata de estudantes, pois estes têm pouco contato com os materiais. A visualização melhor da figura implica em reconhecimento mais rápido e fácil do material.

As imagens podem ser vistas como ferramenta-chave no desenvolvimento do trabalho pedagógico, pois além de atrativas, favorecem mudança da rotina na condução do conteúdo e possibilitam diferentes formas de apreensão do conteúdo, conforme argumenta Souza¹¹⁹.

A imagem além de fomentar a motivação, promove o conhecimento intuitivo e possibilita a compreensão de conceitos que, se fossem dispostos somente pela via textual, seriam mais difíceis de adquirir¹¹⁰.

O outro especialista sugeriu o acréscimo de faixas de áudio, com o respectivo assunto do módulo, ou elaboração de vídeo que associa imagem e som, como recursos complementares.

Os recursos de áudio e vídeo, apoiados por aplicativos multimídia, podem promover maior interação e tornar-se grandes auxiliares no processo de aprendizagem.

Para Souza¹²⁰, o vídeo digital tem a possibilidade de construção de uma cultura própria, adaptando-se à realidade da comunidade educativa. Possibilita uma comunicação que integra o verbal e o visual, com reflexão entre concreto e abstrato, construindo, de forma lógica, conhecimento baseado na experiência imediata dos envolvidos.

Os vídeos educacionais são importantes ferramentas de apoio no processo de ensino e aprendizagem e o surgimento de padrões, como o MPEG-7^{ix}, auxiliam a executá-los de forma padronizada, tornando-os, um material que vem ao encontro das novas práticas educacionais que privilegiam formas de ensino não-lineares¹²¹.

O acesso ao *link* (hipertexto) interno foi classificado como ótimo pela maioria dos especialistas.

As vantagens de um aplicativo que possui a associação de hipertexto e imagem constituem rapidez do processo de aprendizagem, oferta

^{ix} MPEG-7 (*Multimedia Content Description Interface*, em português Interface de Descrição de Conteúdo Multimídia) é um padrão de descrição de conteúdo multimídia: áudio e vídeo. (Wikipédia). Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/MPEG-7>. Acesso em: 21/11/2011.

de ambientes para o estudante explorar, possibilitando o resgate de informações relevantes no ato de recordar. Além disso, favorece a construção do conhecimento, permitindo ao estudante definir seu próprio caminho, o que traduz um enorme potencial para a educação.

No que tange à **interface do ambiente**, também foram respondidos 24 itens. Destes, 17 itens foram classificados como *ótimos* e 07 como satisfatórios, representando 70,8% e 29,2%, respectivamente.

A *navegabilidade* e *acessibilidade* foram classificadas como *ótimas* pela maioria dos especialistas.

Em relação à *navegabilidade*, acredita-se ser adequada quando permite o livre acesso aos conteúdos, estimulando o aprendizado. Portanto, tanto os módulos do tópico Pressão Venosa Central quanto os do tópico Mensuração da PVC foram elaborados de modo a permitir a livre navegação de um módulo ou outro, conforme o ritmo de aprendizagem de cada estudante.

O fácil acesso ao aplicativo se dá por meio de um ícone, como os demais aplicativos em um telefone celular.

O item *design* das telas, do critério interface, está relacionado à organização dos conteúdos, tamanho de letras e cores adotadas. Este item obteve classificação *ótima* pela maioria dos especialistas.

O aplicativo foi desenhado considerando-se a importância que as cores, o tamanho e fonte da letra têm na construção de aplicativos, como mecanismo facilitador da compreensão e apreciação dos conteúdos. Por isso, foram utilizadas cores claras e fundos simples.

O uso de fundos simples e cores neutras é recomendado porque aumenta a visibilidade das outras cores utilizadas no texto¹²².

A cor é um recurso relevante e pode fazer diferença em um texto dependendo da posição e do contraste¹²³.

Pode-se verificar que a avaliação dos especialistas foi de fundamental importância para adequação e melhoria do aplicativo. As sugestões serão implementadas na continuidade dessa pesquisa.

Pensando no enriquecimento do processo ensino-aprendizagem e na necessidade de acompanhar as evoluções tecnológicas, enfatiza-se a importância de desenvolver ferramentas que busquem uma transformação significativa na educação e que representem mais um meio de atingir os objetivos educacionais e melhorar a qualidade do ensino.

Considerações Finais

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A teoria construtivista, que fundamentalmente considera a aprendizagem uma construção do sujeito e tem sido a abordagem mais utilizada para nortear o desenvolvimento de recursos educativos informatizados, aliada à integração de várias mídias, foi utilizada na construção deste aplicativo multimídia, que pode oferecer ao estudante a oportunidade de melhorar a relação da teoria com a prática, de estabelecer uma correlação entre o que aprende e as situações reais, experimentais, tornando a aprendizagem mais significativa, mais enriquecedora.

Considerando-se as dificuldades dos estudantes na realização do procedimento Mensuração da PVC, que apesar de rotineiro é complexo, a utilização de recursos digitais dinâmicos e interativos se mostra como alternativa para incrementar o processo de aprendizagem.

Portanto, buscou-se neste aplicativo abordar vários aspectos relacionados à mensuração da PVC desde a seleção dos meios mais apropriados para a determinação do processo de aprendizagem, considerando os objetivos pedagógicos, a característica dos usuários e acessibilidade ao meio, até a elaboração de uma linguagem pedagógica adequada a estes componentes, a fim de instrumentalizar o estudante quando se faz necessária a execução deste procedimento.

O ambiente digital de aprendizagem, agregando múltiplas mídias e disponível na tecnologia móvel, no caso, celulares, torna-se um espaço privilegiado, pois favorece a mobilidade e propicia ao estudante o acesso em qualquer local. A favor desta perspectiva está a expressiva utilização dos dispositivos móveis em nossa sociedade, bem como a familiaridade de seu uso em diversas atividades, e não somente como dispositivos de comunicação.

A associação de múltiplas mídias oferece uma maneira original e organizada de favorecer a aprendizagem e, por ser considerada uma importante ferramenta, na medida em que apresenta amplas possibilidades de exploração perceptiva, agrupando o potencial visual e auditivo, possibilita a

interatividade segundo características individuais dos estudantes e gera, naturalmente, motivação.

A prática pedagógica necessita de reflexão e da busca de maneiras alternativas para instigar e aumentar o interesse do estudante para a construção e a elaboração da síntese do conhecimento. A criteriosa seleção de softwares educativos pode promover maior aproximação com as necessidades de aprendizagem dos estudantes de Enfermagem nas vivências em campo de prática.

A utilização da tecnologia da informação e comunicação como uma ferramenta de apoio ao ensino de Enfermagem vem crescendo, por serem evidentes os benefícios que traz. A integração de computadores e outros instrumentos tecnológicos deve ser compreendida como um processo de inovação e, como tal, deve atender a necessidade de mudança e melhora que a educação persegue.

Frente aos objetivos propostos, os resultados deste estudo permitiram descrever as etapas do planejamento, desenvolvimento e avaliação do aplicativo multimídia “Pressão Venosa Central” para utilização em dispositivos móveis. As etapas percorridas abrem perspectivas para acreditar que no ensino de Enfermagem a tecnologia disponível pode descortinar novos modos de aprender significativamente.

O aplicativo multimídia foi avaliado por oito especialistas das áreas de ensino e assistência, que de maneira geral, consideraram o aplicativo *ótimo* e *satisfatório* e sugeriram duas melhorias relacionadas aos recursos didáticos (ampliação de algumas imagens e inserção de vídeo demonstrativo), que serão viabilizadas na continuidade deste trabalho.

Considera-se que este estudo seja propulsor para novos investimentos tanto na formação do enfermeiro, quanto em grupos de estudo de tecnologias inovadoras, para que outros profissionais possam desenvolver ferramentas que auxiliem o processo ensino-aprendizagem, além de abrir um leque de oportunidades para a aplicação das mesmas tecnologias em outros processos educacionais.

Destacam-se como pontos essenciais à continuidade desta pesquisa, a avaliação da eficácia do aplicativo como instrumento pedagógico, e sua aplicabilidade no cotidiano dos estudantes dos cursos de graduação em Enfermagem.

Referências

8 REFERÊNCIAS

¹ Marçal, E. et. al. O Uso de Dispositivos Móveis para Auxiliar a Aprendizagem Significativa na Geometria Espacial. Disponível em: www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=1263 Acesso em 12/07/2010.

² Resolução CNE/CES no. 3, de 7 de novembro de 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES04.pdf> Acesso em 12/07/2010.

³ Cruz, LJC, Nicoleit, ER, Giazomazzo, GF, Zanette, EM, Gonçalves, LL. “Desenvolvimento de Objeto de Aprendizagem de Suporte ao Conteúdo Matemático de Limites para Dispositivos Móveis Baseado no Padrão SCORM” In: IV Congresso Sul Brasileiro de Computação, 2008, Criciúma, Brasil. Disponível em: <http://www.infociencia.info/obras/ARTr545.pdf> Acesso em 12/07/2010.

⁴ Bittencourt, J. Informática na educação?Algumas considerações a partir de um exemplo. Rev. Fac. Educ.vol.24, no. 1. São Paulo. Jan/Jun.1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551998000100003 Acesso em 09/07/2010.

⁵ Molinaro, LC. A enfermagem e a avaliação dos parâmetros oximodinâmicos diante da aspiração traqueal de pacientes com ventilação mecânica. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: URFJ/EEAN. Disponível em: http://teses2.ufri.br/51/dissert/EEAN_M_LauraCristinaMolinaro.pdf Acesso em 12/07/2010.

⁶ Hudak, CM, Gallo, BM. Cuidados Intensivos de Enfermagem: uma abordagem holística. 6ª. ed. Rio de Janeiro. Ed. Huanabara Koogan, 1997.

⁷ Guyton, AC. Fisiologia Humana – [tradução Charles Alfred Esberard]. Rio de Janeiro. Ed. Guanabar Koogan, 2008.

⁸ Timby, BK, Smith, NE. Enfermagem médico-cirúrgica [tradução Marcos Ikeda]. 8ª. ed. Barueri, SP. Ed. Manole, 2005.

⁹ Unifesp – Protocolo de Monitorização Hemodinâmica. Disponível em: www.anestesiologia.unifesp.br/monitorizacao_hemo.pdf [acesso em 20/09/2010]

¹⁰ Araújo, S. Monitorização hemodinâmica invasiva à beira do leito. In: Terzi, R. Técnicas básicas em UTI. São Paulo: Manole, 1992. p.143-181.

¹¹ Sociedade Mineira de Terapia Intensiva – Protocolo de Monitorização Hemodinâmica. Disponível em:

http://www.somiti.org.br/protocolo/3_monitorizacao.pdf Acesso em 20/09/2010.

¹² Carraretto, A.R. Anestesiologia- UFES- CET Integrado HUCAM-HAFPE – 2007. Disponível em: http://www.carraretto.med.br/aulas/Monitoracao%20Hemodinamica_2007.pdf Acesso em 13/10/2010.

¹³ Small, S. Monitorização. Capítulo 10. Disponível em:

www.bibliomed.com.br/bibliomed/bmbooks/.../cap10.htm Acesso em 13/10/2010.

¹⁴ Maciel, R. Pressão Venosa Central. IFSC= Campus Joinville. Disponível em:

http://www.joinville.ifsc.edu.br/~regimacieli/index_arquivos/Page696.htm Acesso em 13/010/2010.

¹⁵ Dias, FS, Rezende, E, Mendes, CL, et al. Monitorização hemodinâmica básica e cateter de artéria pulmonar. Painel de Especialistas do Consenso Brasileiro de Monitorização e Suporte Hemodinâmico da Associação de

Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Rev. bras. ter. intensiva vol.18 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2006.

¹⁶ Andrade, ACA. Monitorização Invasiva. Escola de Enfermagem de Natal – UFRN. Disponível em:

http://www.pdamed.com.br/asspacgra/pdamed_0011_0024_00500.php Acesso em 21/11/2010.

¹⁷ Lopes, MVO, Araujo, TL. Avaliação de alunos e professores acerca do software “Sinais Vitais. Rev Esc Enferm USP. 2004; 38(4): 438-47.

¹⁸ Juliani, CMCM, Kurcgant, P. Software educacional sobre escala de pessoal de enfermagem: elaboração, desenvolvimento e aplicação via internet Rev. Latino-Am. Enfermagem vol.15 no.4 Ribeirão Preto July/Aug. 2007.

¹⁹ Peres, HHC et al. Desenvolvimento de Sistema Eletrônico de Documentação Clínica de Enfermagem estruturado em diagnósticos, resultados e intervenções. Rev. Esc. Enferm. USP, 2009; 43(Esp 2):1149-55.

²⁰ Zem-Mascarenhas, SH, Cassiani, SHB. Desenvolvimento e avaliação de um software educacional para o ensino de enfermagem pediátrica. Rev. Latino-am Enfermagem, 2001, novembro-dezembro; 9(6):13-8.

²¹ Fernandes, MGO, Barbosa, VL, Naganuma, M. Exame físico de Enfermagem no recém-nascido a termo: software auto-instrucional. Rev. Latino-am Enfermagem, 2006, março-abril; 14(2):243-50.

²² Caetano, KC. Desenvolvimento e avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem em administração em enfermagem. {Dissertação de Mestrado}. EEUSP, SP, 2006.

²³ Salgado, AC et al. Sistemas hipermídia: hipertexto e banco de dados. Porto Alegre: Instituto de Informática da UFRGS, 1992 .

²⁴ Hohlfeldt, A. As origens antigas: a comunicação e as civilizações. In: Teorias da comunicação: conceitos, escolas e tendências. Petrópolis: Vozes, 2003.

²⁵ Oliveira, RA et al. Desenvolvimento e avaliação de sistema multimídia para ensino e aprendizado de irrigação. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.6, n.3, p.553-556, 2002 Campina Grande, PB.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbeaa/v6n3/v6n3a30.pdf> Acesso em: 13/03/2011

²⁶ Pereira, ATC, Schmitt, V, Dias, MRAC. Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In: PEREIRA, Alice T. Cybis. (orgs). AVA - Ambientes Virtuais de Aprendizagem em Diferentes Contextos. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.

²⁷ Kampff, AJC; Dias, MGC. Reflexões sobre a construção do conhecimento em ambientes de pesquisa e autoria multimídia: uma tarefa compartilhada por alunos e professores. Revista Novas Tecnologias na Educação (Renote), v.1, n. 2, 2003.

²⁸ Coscarelli, CV. O uso da informática como instrumento de ensino-aprendizagem. Revista Presença Pedagógica, v.4, n. 20, p.37-45, mar/abr, 1998.

²⁹ Ludwing, CM, Borges, KS, Leite, LL, Lima, VLS. Autoria e navegação de hiperdocumentos educacionais e utilização de mapas conceituais. In: Taller Internacional de Software educativo, 1997, Santiago. Anales...del TISE'97. Santiago. Disponível em: <http://www.c5.cl/tise97/trabajos/trabajo14/index.htm> Acesso em 18/12/2010.

³⁰ Mendes, MPJ, Pereira, DJV. Hipermídia e formação de professores. [s.l.]: [s.n.], 1996. Disponível em: http://www.buscalegis.ufsc.br/arquivos/Mendes-hipermedia_e_formacao_de_professores.html. Acesso em 03/06/2011.

³¹ Lévy, P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 4, 1993.

³² Botzer, G, Yerushalmy, M. 2007. Mobile application formobile learning. In Proceedings of the InternationalConference on Cognition and Exploratory Learning inDigital Age – CELDA (Algarve, Portugal, December 7-9, 2007). Disponível em: http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200714C043.pdf Acesso em 06/12/2010.

³³ Holzinger, A., Nischelwitzer, A., and Meisenberger, M.2005. Mobile Phones as a Challenge for m-Learning: examples for mobile interactive learning objects (MILOs). In *Proceedings of the 3th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops - PERCOMW'05* (Kauai Island, Hawaii , March 8 - 12, 2005). IEEE Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, 307-311. Disponível em: <http://doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/PERCOMW.2005.59>. Acesso em 06/12/2010.

³⁴ Filatro, A. Design Instrucional Contextualizado – 2ª. Ed.São Paulo: Editora Senac, São Paulo, 2007.

³⁵ Severino, AJ. Prefácio In: GADOTTI, Moacir. História das Idéias Pedagógicas. São Paulo: Ática, 1999.

³⁶ Haidt, RCC. Curso de Didática Geral. 7. ed. São Paulo: Ática, 2006.

³⁷ Candau, VM (org.). A Didática em Questão. Petrópolis: Vozes, 1983. Disponibilizado inicialmente na Biblioteca do SIAPE - Sistema de Ação Pedagógica. Disponível em http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index.asp?id_projeto=27&ID_OBJETO=29799&tipo=ob&cp=003366&cb=&n1=&n2=Biblioteca%20Virtual&n3=Temas%20Educacionais&n4=&b=s.

³⁸ Trainotti, TS. Teorias da aprendizagem e implicações na tecnologia educacional. Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, v. 30, número 155, p. 24-35, dez.2001.

³⁹ Takahashi, T (org.). Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. Set/ 2000. Capítulo 4.

⁴⁰ Stahl, MM. Formação de professores para uso das novas tecnologias de comunicação e informação. Texto publicado em: CANDAU, V.M.(org.). Magistério: Construção Cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1997.

⁴¹ Lara, MLG, Conti, VL. Disseminação da informação e usuários. Rev. São Paulo em Perspectiva, 17(3-4): 26-34, 2003.

⁴² Rezende, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. Ver. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 2, no. 1, Março, 2002.

⁴³ Moreira, MA, Masini, EFS. Aprendizagem Significativa. A Teoria de David Ausubel. São Paulo, Moraes, 2001.

⁴⁴ Morin, E. A cabeça bem-feita: repensar a reforma reformar o pensamento" 8ª. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

⁴⁵ Valente, JA. Diferentes usos do computador na educação. Em Aberto. Brasília, ano 12, 1993; (57): 3 -16.

⁴⁶ Falkembach, GAM. Concepção e desenvolvimento de material educativo digital. Revista Novas Tecnologias na Educação, vol 3 ,no. 1, 2005

⁴⁷ Vaughan, T. Multimídia na prática. Tradução Elaine A. A. Pezzoli. São Paulo: Makron Books, 1994. 474p.

⁴⁸ Wolfman, DE. Criando em multimídia; Tradução de Lávio Pareschi. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 303p.

⁴⁹ Filho, WPP. Multimídia: conceitos e Aplicações. Ed. LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2000.

⁵⁰ Almeida, FJ, Almeida, MEB. Educação a distância em meio digital: novos espaços e outros tempos de aprender, ensinar e avaliar. Virtual Educa 2003, Miami, USA, 2003.

⁵¹ Meireles, LFT; Tarouco, LMR; Alves, CVR. Telemática Aplicada a Aprendizagem com Mobilidade. Revista Novas Tecnologias na Educação (Renote), v. 2, no. 2, novembro, 2004.

⁵² BRASIL. Ministério da Educação. Portal na Internet do Ministério da Educação. Página educação à distância. Disponível em: <www.portal.mec.gov.br>. Acesso em: 13/05/2011.

⁵³ Baggio, MA. Cuidado humano e tecnologia na enfermagem contemporânea e complexa. Rev.Texto & Contexto Enfermagem, vol. 19, núm. 2, abril-junho, 2010, pp. 378-385. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC.

⁵⁴ Barra, DCC et al Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. Revista eletrônica de enfermagem. Disponível em http://www.fen.ufg.br/revista/revista8_3/v8n3a13.ht Acesso em 20/05/2011.

⁵⁵ Kenski VM. Tecnologias e ensino presencial e a distância. São Paulo: Papirus; 2004.

⁵⁶ Peres, HHC, Kurcgant, P.O ser docente de enfermagem frente a informática. Rev. Latino-Am. Enfermagem vol.12 no.1 Ribeirão Preto Jan./Feb. 2004

-
- ⁵⁷ Santos, MS. Implicações do uso de computadores em rede e a internet no ensino de enfermagem: sua utilidade e limitações. An. 8. Simp. Bras. Comun. Enferm. Maio, 2002.
- ⁵⁸ Peres HHC, Leite MMJ. Informática no ensino de enfermagem. In: Kalinowski CE, coordenadora. Programa de atualização em enfermagem: saúde do adulto (PROENF). Porto Alegre: Artmed; 2006.
- ⁵⁹ Marin HF. Informática em enfermagem. São Paulo (SP): EPU; 1995.
- ⁶⁰ Fonseca, LMM et al. Semiotécnica e semiologia do recém-nascido pré-termo: avaliação de um software educacional. Rev. Acta Paul. Enferm. 2008;21(4):543-8.
- ⁶¹ Catalan, VM. Projeto de criação de objetos de aprendizagem digitais em enfermagem. Trabalho apresentado no 13º. Congresso Internacional de Educação a Distância, set. 2007.
- ⁶² Silva, APSS, Cogo, ALP. Aprendizagem de punção venosa com objeto educacional digital no Curso de Graduação em Enfermagem. Revista Gaúcha de Enfermagem 2007;28(2):187-92.
- ⁶³ Lopes, MVO, Araujo, TL. Estudo comparativo do rendimento acadêmico de estudantes de Enfermagem ao utilizar um software tutorial. Rev. RENE 2001;02(1):36-41.
- ⁶⁴ Pinto, LFB. Sistemas de Informação e profissionais de Enfermagem. [Dissertação de Mestrado em Gestão dos Serviços de Saúde] Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 2009.
- ⁶⁵ ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações. Disponível em:

<http://sistemas.anatel.gov.br/SMP/Administracao/Consulta/TecnologiaERBs/tela.asp> . Acesso em: 13/05/2011.

⁶⁶ IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1866&id_pagina=1. Acesso em: 13/05/2011.

⁶⁷ Batista, S, Beha, P, Passerino, L, Barbosa, J. M-learning e Celulares: em busca de soluções práticas. Cadernos de Informática - Volume 6 - Número 1 – 2011. Anais do VI Congresso Ibero-americano de Telemática (CITA 2011) - Gramado RS (Brasil), 16-18 Maio 2011. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/cadernosdeinformatica/article/view/v6n1p23-30/11733>

Acesso em: 22/05/2011.

⁶⁸ Boyle, T. Design for Multimedia Learning. London: Prentice Hall, 1997.

⁶⁹ Filho, MLS. Relações entre aprendizagem e desenvolvimento em Piaget e Vygotsky: dicotomia ou compatibilidade? Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 8, n. 23, p. 265-275, jan./abr. 2008.

⁷⁰ Pelizzari, A. et al. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. Revista do Programa de Educação Corporativa, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

⁷¹ Vygotsky, L.S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

⁷² Carrara, JA. Psicologia e desenvolvimento: uma abordagem sócio-interacionista no contexto escolar. Educação em Saúde.- Psicopedagogia online. Artigo Publicado em 01/06/2004 14:56:00. Disponível em:

<http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=549>. Acesso em 08/09/2011.

⁷³ Aranha, MLA. História da educação. 2. ed. São Paulo: Moderna, 1996.

⁷⁴ Coll, C. S. Aprendizagem Escolar e Construção do Conhecimento. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

⁷⁵ Aguiar, R. V. Desenvolvimento, implantação e avaliação de ambiente virtual de aprendizagem em um curso de enfermagem. Ribeirão Preto, Tese (Doutorado em Enfermagem) Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP), 2006.

⁷⁶ Vygotsky, LS, Luria, AR; Leontiev, NA. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem, São Paulo: Ícone: Ed. USP, 1988.

⁷⁷ Vygotsky, LS. A formação social da mente.: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6ª.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

⁷⁸ Rego, TC. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis, RJ; Vozes, 1995.

⁷⁹ Oliveira, MK. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. 3ª. Ed. São Paulo: Scipione, 2003.

⁸⁰ Dias, GD. Um sistema de realidade virtual para apoio ao ensino de classificação de imagens. [Dissertação de mestrado], Universidade Federal da Paraíba, 2009.

⁸¹ Freitas, MTA. O pensamento de Vygotsky e Bakhtin no Brasil. 3ª. Ed. Campinas, SP: Papirus, 1994.

⁸² Melo, FNP. A construção de um software educativo sobre ausculta dos sons respiratórios. Rev Esc Enferm USP. 2006; 40(4):563-9.

-
- ⁸³ Vygotsky, L. S. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica, 2006.
- ⁸⁴ Juca, SC. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. Rev. Ciências & Cognição, vol.08: 22 - 26, 2006.
- ⁸⁵ Wertsch, J. (1993). Forword. In L. S. Vygotsky e A. R. Luria (Ed.), Studies on the History of Behavior: Ape, Primitive, and Child. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- ⁸⁶ Fino, CN. Vygotsky e a zona de desenvolvimento proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. Revista Portuguesa de Educação, Universidade do Minho, Braga, vol. 14, nº 2, 2001.
- ⁸⁷ Pereira, M. Desenvolvimento psicológico segundo Vygotsky: O papel da educação. Disponível em: <http://www.divinopolis.uemg.br/revista/revista-eletronica3/artigo9-3.htm> Acesso em 13/05/2011.
- ⁸⁸ Vygotsky, S. Mind in Society — The Development of Higher Psychological Processes. Cambridge MA: Harvard University Press, 1978.
- ⁸⁹ Rodrigues, H, Bento, R, Rejane, M. Avaliando mediações e interações “com, no e pelo” objeto de aprendizagem eletrólise no contexto escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 79-82, 2009.
- ⁹⁰ Blanck, G. “Vigoysky: o homem e sua causa”. In: Moll, LC. (org). Vygotsky e a educação. Porto Alegre: Artmed, 1996.
- ⁹¹ Polit, DF, Beck, CT, Hungler, BP. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. Porto Alegre: Artmed; 2004.

⁹² Jonassen, D. Designing Constructivist Learning Environments, em C.M.Reigeluth (org.) Instructional Design Theories and Models. A New Paradigm of Instructional Theory. Vol. I, 1999. Disponível em: books.google.com.br/books?isbn=0805828591

⁹³ Oliveira, MV, Couto, ZS.Design Instrucional e comunicação visual: fazendo a diferença na educação à distância. III Simpósio Internacional, VI Fórum Nacional de Edcuação, Universidade Federal do Rio Grande, RS. Disponível em: http://forum.ulbratorres.com.br/2009/mesa_texto/MESA%204%20C.pdf Acesso em 06/12/2010.

⁹⁴ Rodrigues, RCV, Peres, HHC. ENFNET: Espaço Virtual para a Educação Continuada em Enfermagem. Disponível em: <http://www.sbis.org.br/cbis11/arquivos/959.doc> Acesso em 12/12/2010.

⁹⁴ Viana, MAP, Cruz, WB, Barbosa, VMB. Educação on line: construindo um ambiente de aprendizagem inspirado na concepção sociointercionista de Vygotsky. Trabalho apresentado na 61ª Reunião Anual da SBPC Amazônia: Ciência e Cultura da Universidade Federal do Amazonas, Campus Norte UFAM, Manaus, AM; 2009

⁹⁶ Belloni, ML. O que é mídia-educação. 2ª. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

⁹⁷ Kawasaki, EI. Modelo e Metodologia para Projeto de Cursos Hipermissão. [Dissertação de Mestrado] Engenharia Eletrônica e Computação - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos. 1996. p.96

⁹⁸ Issing, LJ. Conceitos básicos de Didática para Multimedia. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/edu/telelab/tdidmult.htm>

⁹⁹ Heidrich, DN. Construção e avaliação de hipermídia educacional sobre tópicos de carboidratos. [Tese de Doutorado] em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2009.

¹⁰⁰ Pereira, J. Sistemas Hipertexto & Hipermídia - Reflexão, Ensino e Arte. Repositório Científico do Instituto Politécnico de Viseu . Ver. Millenium. No. 25, Jan. 2002.

¹⁰¹ Rosa, PRS. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 17, n. 1: p. 33-49, abr. 2000. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/ard/ousodosrecursosaudiovisuaiseoensinodocienciaspaul.arquivo.pdf>. Acesso em 27/05/2011.

¹⁰² Jesus, MC. Desenvolvimento de uma aplicação hipermídia educacional para o projeto Educandow. [Monografia] do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal da Bahia, UFBA, 2008.

¹⁰³ Sweller, J. Cognitive Load Theory: A Special Issue of educational Psychologist”. LEA, Inc, 2003.

¹⁰⁴ Lopes MJM. Leal SMC. A feminização persistente na qualificação profissional da enfermagem brasileira. Cadernos pagu (24), janeiro-junho de 2005, pp.105-125.

¹⁰⁵ Spindola, T; Martins, ERC e Francisco, MTR. Enfermagem como opção: perfil de graduandos de duas instituições de ensino. Rev. Bras. Enferm. [online]. 2008, vol.61, n.2, pp. 164-169.

¹⁰⁶ Tavares, MSG; Rolim, EJ; Franco, LHRO; Oliveira, FL. O perfil do aluno ingressante nos cursos superiores de enfermagem do Estado de São Paulo – 1993. Rev. Paul. Enferm. 1995; 14(2/3):55-65.

¹⁰⁷ Zanej, SSV. Mobilidade sócio-profissional na enfermagem: aspectos de uma realidade em reconhecimento. Acta Paul. Enferm. 1995; 8(4):19-27.

¹⁰⁸ Medina, NVJ; Takahashi, RT. A busca da graduação em enfermagem como opção dos técnicos e auxiliares de enfermagem. Rev. Esc. Enferm. USP 2003; 37(4):101-8.

¹⁰⁹ Peres, HHC et al. Estudo exploratório sobre a utilização dos recursos de informática por alunos do curso de graduação em enfermagem. Rev. Esc. Enf USP, v.35, n. 1, p. 88-94, mar. 2001.

¹¹⁰ Cvintal, V; Perestrelo, VB; Harada, RM; Akerman, M. Telefone celular: domínio ou incógnita médica? Revista Arq. Med. ABC. 2006;31(2):61-6.

¹¹¹ Silva, MGM; Cônsolo, AT. Mobile Learning: uso de dispositivos móveis como auxiliar na mediação pedagógica de cursos a distância, 2007. Disponível em http://www.5e.com.br/infodesign/146/Dispositivos_moveis.pdf. Acesso em 22/12/2011.

¹¹² Johnson, L.; Levine, A.; Smith, R.; & Stone, S. *The 2010 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium. 2010. (p.10)

¹¹³ Dias, FS et al. Parte II: monitorização hemodinâmica básica e cateter de artéria pulmonar. Rev. bras. ter. intensiva vol.18 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2006000100012 Acesso em 23/05/2011.

¹¹⁴ Pereira Junior, GA. Monitorização Hemodinâmica Invasiva. Revista de Medicina de Ribeirao Preto, v.31:380-399, jul/setr. 1998.

¹¹⁵ Moreira, RCR, Miyamoto, M; França, GJ. Ponte espiralada de veia safena no tratamento da síndrome de veia cava superior: relato de caso com seguimento de 15 anos. J. Vasc. Br. 2003, Vol. 2, Nº4. Disponível em: <http://www.jvascbr.com.br/03-02-04/03-02-04-329/03-02-04-329.pdf> Acesso em: 01/0/2011.

¹¹⁶ Mendes, LMR. O doente com cateter venoso central. Hospital de São Teotônio. Viseu.Revista Nursing, n. 223, 2007.

¹¹⁷ Stemler, L. Educational Characteristics of Multimedia: a literature review. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 6 (3/4), 339-359, 1997.

¹¹⁸ Corradi, MI. Construção de Objetos Virtuais de Aprendizagem para apoio ao processo ensino-aprendizagem do exame físico em Enfermagem. [Dissertação de Mestrado] em Tecnologia em Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

¹¹⁹ Souza, CNM. A importância da mediação pedagógica transdisciplinar em EAD que se utiliza de imagens para a busca do conhecimento e da efetivação do aprendizado. Rev. Visão Global, Joaçaba, v. 12, n. 2, p. 251-266, jul./dez. 2009.

¹²⁰ Souza, KI. Vídeo digital na educação: aplicação da narrativa audiovisual. [Tese de doutorado] da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas. 2009. Disponível e: <http://pt.scribd.com/doc/23154370/VIDEO-DIGITAL-NA-EDUCACAO-APLICACAO-DA-NARRATIVA-AUDIOVISUAL-SOUZA-K-I> Acesso em: 02/06/2011.

¹²¹ Dallacosta, A, Dutra, RLS, Tarouco, LMR. A Utilização da Indexação de Vídeos com MPEG-7 e sua Aplicação na Educação. Rev. Renote. V. 2 Nº 1, Março, 2004. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13725/8054>. Acesso em: 01/06/2011.

¹²² CEAD_ Célula de Educação a Distância. A modelagem de aprendizagem usando cursos de ambientes virtuais. [relatório de pesquisa na internet]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2007.

¹²³ Filatro A. Design instucional na prática. São Paiulo: Peterson Education do Brasil; 2008.

Glossário

9 GLOSSÁRIO

Arritmias¹- Quaisquer distúrbios da pulsação rítmica normal do coração ou contração miocárdica. As arritmias cardíacas podem ser classificadas pelas anormalidades da frequência cardíaca, transtornos de geração de impulsos elétricos, ou condução de impulso.

Dissecção¹- Separação e isolamento de tecidos para propostas cirúrgicas ou para as análises ou estudo de suas estruturas.

Embolia aérea² - Bloqueio de um vaso sanguíneo por bolhas de ar que entram no sistema circulatório, normalmente após trauma, procedimentos cirúrgicos, ou mudanças na pressão atmosférica.

Função cardíaca² - a produção de um débito ou gasto cardíaco adequado.

Hemotórax¹ – Hemorragia dentro da cavidade pleural.

Hemorragia¹ - Sangramento ou escape de sangue a partir de um vaso.

Hidrotórax¹- Acúmulo de fluido aquoso na cavidade pleural; derrame pleural com transudato.

Infecção¹ - Invasão e multiplicação de microorganismos no organismo hospedeiro que podem causar doenças ou afecções.

Pneumotórax¹ - Acúmulo de ar ou gás no espaço pleural, que pode ocorrer espontaneamente ou como resultado de trauma ou um processo patológico, ou ser introduzido deliberadamente (pneumotórax artificial).

1 Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Disponível em: <http://decs.bvs.br/>. Acesso em: 17/09/2011.

2 Douglas, CR. Tratado de Fisiologia: aplicado na saúde. 5ª. ed. São Paulo: Ed. Robe, 2002

Sepse Grave³- resposta sistêmica à infecção que produz disfunção de órgãos ou sistemas.

Síndrome da Veia Cava Superior⁴ - representa um conjunto de sinais (dilatação das veias do pescoço, pletora facial, edema de membros superiores, cianose) e sintomas (cefaléia, dispnéia, tosse, edema de membro superior, ortopnéia e disfagia, entre outros) decorrentes da obstrução do fluxo sanguíneo através da veia cava superior em direção ao átrio direito.

Síndrome de Desconforto Respiratório Agudo⁵- uma síndrome clínica comum, grave, caracterizada por lesão pulmonar aguda, que afeta tanto pacientes clínicos quanto cirúrgicos, adultos ou crianças.

Tamponamento Cardíaco¹ - Compressão do coração por acúmulo de líquido ou sangue no pericárdio envolvendo o coração. As funções cardíacas afetadas e o débito cardíaco podem variar desde o mínimo até o colapso hemodinâmico total.

Trombose¹ - Formação de coágulo sanguíneo em qualquer parte das artérias carótidas. Isto pode produzir estenose das carótidas ou oclusão dos vasos, levando a ataque isquêmico transitório, infarto cerebral ou amaurose fugaz.

Volemia⁶- a massa total do sangue. No homem normal é de 80gr por kg ou de 2.900 cm³ por m² de superfície corporal.

3 Pires, MTB, Starling, SV. Manual de urgências em Pronto Socorro. 8ª. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

4 Cirino, LMI, Coelho, RF, Rocha, ID, Batista, BPSN. Tratamento da síndrome da veia cava superior. J Bras Pneumol. 2005; 31(6):540-50

5 Ware, LB & Matthay, MA. The acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 342: 1334-1349, 2000.

6 Polisuk, J, Goldfeld, S. Pequeno Dicionário de Termos Médicos. 4ª. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Parte I – Caracterização da amostra

Idade: _____

Gênero: () masculino () feminino

Período no curso: () matutino () noturno

Já completou o estágio curricular supervisionado em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) ? () sim () não

Trabalha na área da saúde? () sim () não Função: _____

Trabalha em UTI? () sim () não

Função: _____

Parte II – Perguntas Norteadoras

1. Dentro da sua atuação como acadêmico no estágio curricular em unidade de terapia intensiva relacione os dez procedimentos de enfermagem especializados mais comumente realizados no paciente crítico.

- I. _____
- II. _____
- III. _____
- IV. _____
- V. _____
- VI. _____
- VII. _____
- VIII. _____
- IX. _____
- X. _____

2. Destes dez procedimentos listados, relacione os três procedimentos que você considerou mais difíceis, por ordem de dificuldade.

1. _____
2. _____
3. _____

Parte III – Conhecimentos de informática, hábitos e tecnologia disponível

- a) Você acessa Internet, a partir de computadores, com que frequência ?
☐ Diária ☐ Semanal ☐ Mensal ☐ Não acesso
- b) Se você acessa, o faz principalmente a partir de qual local ?
☐ Casa ☐ Trabalho ☐ Escola/Faculdade ☐ Lan House
- c) Se você acessa, assinale abaixo como a utiliza (se necessário, marque mais de uma alternativa):
☐ Ler e enviar e-mails
☐ Sites de notícias
☐ Orkut, Facebook, Twitter e redes sociais
☐ Jogos
☐ Música ou vídeo
☐ Pesquisas
- d) Dos dispositivos abaixo, assinale aqueles que você possui:
☐ Telefone celular
☐ Computador de mesa (desktop)
☐ Computador portátil (laptop, notebook ou netbook)
☐ Tocador de áudio (MP3 player, iPod, MP5 e outros)
- e) Se você possui celular, assinale abaixo como você o utiliza (se necessário, marque mais de uma alternativa):
☐ Para fazer e receber chamadas telefônicas e torpedos
☐ Para baixar músicas da Internet
☐ Para navegar em sites
☐ Para postar em redes sociais (Twitter, Facebook, etc)
☐ Para baixar jogos
☐ Para fotografias
☐ Para ler e enviar e-mails
- f) Se você possui celular, qual a marca e modelo do seu aparelho?
 Marca: _____ Modelo: _____
- g) Se você possui celular e pudesse trocar seu aparelho agora por um modelo mais avançado, qual escolheria e por quê?

APÊNDICE B

INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Formulário para emissão de parecer dos avaliadores do aplicativo multimídia para o ensino da medida da pressão venosa central.

No. _____

1 . Dados de identificação

Idade: _____ Sexo: _____

Formação: _____

Titulação: () especialista () mestre () doutor

Pós-graduação:

Lato sensu (especialização) área: () Saúde do Adulto () UTI ()

Emergência () outros _____

Stricto sensu: () mestrado () doutorado

Tempo de experiência profissional: _____

Área de atuação profissional

() Assistência: () UTI () Unidade de Internação

() outros _____

Tipo de Instituição: () pública__ () privada () Ensino: () superior

() profissionalizante

Tipo de Instituição () pública__ () privada

Disciplina(s) que ministra _____

Tempo de docência: _____

2. Itens a serem avaliados:

2.1 Aspectos Educacionais

Relevância do tema: avalie se o tema é **importante** para o estudante de enfermagem.

Clareza dos conceitos: avalie a clareza dos conceitos e o vocabulário utilizado.

Coerência dos conteúdos: avalie a coerência dos conteúdos em relação ao tema.

Quantidade de informações: avalie a quantidade de informações e o tamanho dos textos.

2.2 Recursos didáticos

Apresentação das figuras – avalie a funcionalidade e a qualidade das imagens

Apresentação das fotografias – avalie a funcionalidade e a qualidade das fotografias

Links – avalie a localização e objetivo dos links.

2.3 Interface

Navegabilidade – avalie a facilidade de mudar de página

Acessibilidade – avalie a facilidade de entrar nas páginas

Design das telas – avalie a organização dos conteúdos na tela, tamanho de letra e cores.

Coloque um **X** no critério de avaliação correspondente, conforme legenda:

O = ótimo; **S** = satisfatório; **R** = regular; **I** = insatisfatório

Os itens classificados como **regulares** ou **insatisfatórios** devem ser justificados, visando à adequação e melhoria do aplicativo.

Item	AVALIAÇÃO				Comentários
	O	S	R	I	
ASPECTOS EDUCACIONAIS					
Relevância do tema					
Clareza dos conceitos					
Coerências dos conteúdos					
Quantidade de informações					
RECURSOS DIDÁTICOS					
Apresentação das figuras					
Apresentação das fotografias					
Links de acesso					
INTERFACE					
Navegabilidade					
Acessibilidade					
Design das telas					

Este instrumento de avaliação foi baseado em Faria, NGF. Fotografia digital de feridas: desenvolvimento e avaliação de curso on line para enfermeiros [dissertação]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2010.

ANEXOS

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa

Vice-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CERTIFICADO

CERTIFICAMOS, que o protocolo nº 601/10 CEP/ICS/UNIP, sobre o projeto de pesquisa intitulada "A tecnologia da informação e comunicação como ferramenta de apoio ao ensino de enfermagem: proposta de um software protótipo" sob a responsabilidade, ELIZABETH CORREIA FERREIRA GALVÃO, está de acordo com os Princípios Éticos, seguindo diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado por este Comitê de Ética em Pesquisa.

Universidade Paulista, em São Paulo-SP, aos 11 dias do mês de novembro de 2010.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Luciene Tauil", is written over a horizontal line.

Luciene Tauil
Secretária do Comitê de Ética
em Pesquisa da UNIP

ANEXO B – Autorização da Universidade

UNIVERSIDADE PAULISTA

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
Campus Indianópolis

Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino
CEP: 04026-002 – F.: (11) 5586-4091
E-mail: cep@unip.br

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

INTENÇÃO DE PESQUISA

A / Ao: Universidade Paulista
(nome da instituição)

→

Eu, Elizabeth Correia Ferreira Galvão, responsável principal pelo projeto de Mestrado (Trabalho de Conclusão de Curso/ Iniciação Científica/ Especialização/ Mestrado/ Doutorado), tenho a intenção de realizar a pesquisa intitulada A Tecnologia da Informação e Comunicação como ferramenta de apoio ao ensino de enfermagem: proposta de um software protótipo, cujo o(s) participante(s) Elizabeth Correia Ferreira Galvão, portador(es) do(s) RG(s) 17.508.218-2 regularmente matriculado(s) no Curso de Pós Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo (nome da instituição) nesse ano corrente.

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIP, a coleta de dados deste projeto poderá ser realizada.

Santos, 23 de 09 de 2010.

→ → → → → → → → (local, data)

 Assinatura do(a) responsável principal

→ → →

Este termo só terá validade com o de acordo do orientador e dos alunos envolvidos deste projeto de pesquisa.

UNIP
UNIVERSIDADE PAULISTA

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
Campus Indianópolis

Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino
CEP: 04026-002 – F.: (11) 5586-4091
E-mail: cep@unip.br

Concordo com a coleta de dados

Responsável da Instituição Sediadora
(com carimbo)

Este termo só terá validade com o de acordo do orientador e dos alunos envolvidos deste projeto de pesquisa.

ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - estudantes

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
Campus Indianópolis

Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino
CEP: 04026-002 – Fone: (11) 5586-4090
e-mail: cep@unip.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro Participante:

Gostaríamos de convidá-lo a participar como voluntário da pesquisa intitulada A Tecnologia da Informação e Comunicação como ferramenta de apoio ao ensino de enfermagem: proposta de um software protótipo que se refere a um projeto de Mestrado do(s) participante(s) Elizabeth Correia Ferreira Galvão do(a) Mestrado, o qual pertence ao Curso de Pós Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo.

O(s) objetivo(s) deste estudo é identificar os procedimentos de enfermagem mais realizados pelos estudantes do curso de Graduação em Enfermagem em uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) Adulto; identificar dentre os procedimentos mais realizados, aqueles que os estudantes tem maior grau de dificuldade em realizá-los; identificar os dispositivos e seus sistemas operacionais, com os quais os estudantes têm mais familiaridade, especialmente telefones celulares e por fim desenvolver um software interativo protótipo, para dispositivos móveis, dos procedimentos identificados pelos estudantes como os mais difíceis. Os resultados contribuirão para o desenvolvimento de um software interativo para dispositivos móveis (celulares) que auxiliará no processo de aprendizagem do estudante.

Sua forma de participação consiste em responder a um formulário contendo três partes: a primeira parte com dados de caracterização dos sujeitos quanto à idade, gênero, período em que estuda, término do estágio supervisionado em UTI, se trabalha na área da saúde e, em caso positivo, se em UTI; a segunda contendo perguntas abertas e fechadas a fim de detectar quais os procedimentos mais realizados em Unidade de Terapia Intensiva Adulto e, dentre estes, quais os realizados com mais frequência pelos acadêmicos e que representem um determinado grau de dificuldade. A terceira parte contendo dados sobre conhecimentos em informática e tecnologias disponíveis.

Seu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa o que garante seu anonimato e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Não será cobrado nada; não haverá gastos, nem riscos na sua participação neste estudo; não estão previstos ressarcimentos ou indenizações; não haverá benefícios imediatos na sua participação. Os resultados contribuirão para o desenvolvimento de um software interativo para dispositivos móveis (celulares) que auxiliará no processo de aprendizagem do estudante.

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
Campus Indianópolis

Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino
CEP: 04026-002 – Fone: (11) 5586-4090
e-mail: cep@unip.br

São esperados os seguintes benefícios imediatos na sua participação: obtenção de dados imprescindíveis para o desenvolvimento do software que auxiliará no processo de aprendizagem do estudante.

Gostaríamos de deixar claro que sua participação é voluntária e que poderá recusar-se a participar ou retirar o seu consentimento, ou ainda descontinuar sua participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo ao seu cuidado.

Desde já agradecemos sua atenção e participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Você ficará com uma cópia deste Termo e em caso de dúvida(s) e outros esclarecimentos sobre esta pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador principal Elizabeth Correia Ferreira Galvão. Telefones: (013-32841602) e (013-97180243).

Eu _____ (nome do participante e número de documento de identidade) confirmo que obtenção Elizabeth Correia Ferreira Galvão explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para minha participação também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para participar como voluntário desta pesquisa.

Local e data: Santos, 29 de novembro de

2010.

(Assinatura do sujeito da pesquisa)

Eu, _____
(nome do membro da equipe que apresentar o TCLE)

obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
Campus Indianópolis

Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino
CEP: 04026-002 – Fone: (11) 5586-4090
e-mail: cep@unip.br

(Assinatura do membro da equipe que apresentar o TCLE)

(Identificação e assinatura do pesquisador responsável)

ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – especialistas

UNIVERSIDADE PAULISTA

.....Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP

Campus Indianópolis

Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino

CEP: 04026-002 – Fone: (11) 5586-4090

e-mail: cep@unip.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Caro Participante:

→ Gostaríamos de convidá-lo a participar como voluntário da pesquisa intitulada: **Tecnologia da Informação e Comunicação como ferramenta de apoio ao ensino de enfermagem: proposta de um software protótipo** que se refere a um projeto de Mestrado do(s) participante(s) Elizabeth Correia Ferreira Galvão do(a) Mestrado, o qual pertence ao Curso de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo.

→ O(s) objetivo(s) deste estudo é desenvolver e avaliar um aplicativo multimídia em plataforma móvel para o ensino da Mensuração da Pressão Venosa Central. Os resultados contribuirão para novos investimentos tanto na formação do enfermeiro, quanto em grupos de estudo de tecnologias inovadoras, para que outros profissionais possam desenvolver ferramentas que auxiliem o processo ensino-aprendizagem.

→ Sua forma de participação consiste em preencher um formulário, estruturado, composto por duas partes. A primeira com dados de identificação e a segunda relacionada a aspectos educacionais, recursos didáticos e interface do aplicativo.

→ Seu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa o que garante seu anonimato e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

→ Não será cobrado nada; não haverá gastos, nem riscos na sua participação neste estudo; não estão previstos ressarcimentos ou indenizações; não haverá benefícios imediatos na sua participação. Os resultados contribuirão para abrir um leque de oportunidades para a aplicação das mesmas tecnologias em outros processos educacionais.

→ São esperados os seguintes benefícios imediatos na sua participação: **obtenção de dados visando à adequação e melhoria do aplicativo.**

→ Gostaríamos de deixar claro que sua participação é voluntária e que poderá recusar-se a participar ou retirar o seu consentimento, ou ainda descontinuar sua participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo ao seu cuidado.

→ Desde já agradecemos sua atenção e participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

→ Você ficará com uma cópia deste Termo e em caso de dúvida(s) e outros esclarecimentos sobre esta pesquisa você poderá entrar em contato com o pesquisador

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
Campus Indianópolis
Rua Dr. Bacelar, 1212 – 4º andar – Vila Clementino
CEP: 04026-002 – Fone: (11) 5586-4090
e-mail: cep@unip.br

.....Comitê de Ética em Pesquisa – CEP

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

principal: Elizabeth Correia Ferreira Galvão. Telefones: (013-32841602) e (013-97180243).

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

Eu, _____ (nome do participante e número de documento de identidade) confirmo que Elizabeth Correia Ferreira Galvão explicou-me os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para minha participação também foram discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em dar meu consentimento para participar como voluntário desta pesquisa.

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

.....Local e data: Santos, 27 de outubro de 2011.

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

(Assinatura do sujeito da pesquisa)

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

Eu, _____ (nome do membro da equipe que apresentar o TCLE)

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1