

SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE GESTANTES NO ACESSO À UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE

EDMIR PARADA VASQUES PRADO

EACH-USP - ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
eprado@usp.br

Introdução

O Programa de Humanização no Pré-natal do Ministério da Saúde Brasil (PHPN) tem como objetivo principal assegurar a melhoria do acesso, da cobertura e da qualidade do acompanhamento pré-natal. Apesar do PHPN reconhecer a importância do acesso das gestantes ao atendimento à saúde, o deslocamento delas até as UBS para o pré-natal pode apresentar riscos à gravidez. Esses riscos dependendo das condições de acessibilidade no trajeto até a UBS e das condições clínicas que a gestante apresenta.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Este trabalho tem como objetivo implementar um sistema que avalie o risco da acessibilidade das gestantes. A partir do objetivo geral foram definidos três objetivos específicos: (1) elaborar um modelo de avaliação de risco de acessibilidade de gestantes a partir da revisão da literatura; (2) descrever a especificação do software a partir do modelo de avaliação de risco; (4) aplicar o software em duas UBS; e (5) analisar os riscos de acessibilidade de gestantes a partir da aplicação do software.

Fundamentação Teórica

Acessibilidade: mudanças biomecânicas e hormonais nas gestantes predispõe elas a lesões.

Risco - identificação dos riscos: técnica para compor uma lista de riscos que afetam o objeto de estudo;

descrição dos riscos: causa do risco associada a uma probabilidade, e efeito associado ao impacto;

categorização do risco: agrupar os riscos por afinidade; análise qualitativa: visa priorizar os riscos

identificados; e análise quantitativa: analisa numericamente o efeito dos riscos identificados.

Metodologia

1 Tipo de Pesquisa. Paradigma da ciência de design, no qual o entendimento do domínio de um problema e sua solução são alcançados pela construção e aplicação do artefato projetado.

2 Unidades de Análise

Foram selecionadas duas UBS na zona leste de São Paulo.

3 Fases da Pesquisa

Primeira: levantamento bibliográfico.

Segunda fase: definição de modelo para avaliação de risco.

Terceira fase: implementação do modelo proposto.

Quarta fase aplicação do software em duas UBS.

Análise dos Resultados

- As barreiras e obstáculos que mais se destacaram foram os caminhos estreitos das calçadas e o estado do piso.

- 95,7% das gestantes se deslocam a pé.

- 22% das gestantes têm um risco médio de ter problemas de saúde devido à falta de acesso às UBS, e 3% delas tem um risco alto.

- Foram identificados 3 grupos de gestantes em função da similaridade dos riscos de acessibilidade: (1)

Grupo com baixo risco de acessibilidade; (2) Grupo com risco médio de acessibilidade; e (3) Grupo sem enfermidades.

Conclusão

- Levantamento bibliográfico mostrou que há uma carência de trabalhos na área da saúde e de sistemas de informação, que aborde a questão da acessibilidade da gestante.

- A pesquisa trouxe para reflexão questões prévias à entrada dos usuários nos serviços de saúde, tais como suas ruas, calçadas e rampas.

- A aplicação do software permitiu obter uma compreensão mais profunda da realidade das gestantes e os riscos envolvidos na gravidez.

Referências Bibliográficas

Ireland M.L., and Ott S. M. 2000. The effects of pregnancy on the musculoskeletal system. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 372, 169-179.

Jiang, J. J., and Klein, G. 1999. Risks to different aspects of system success. *Information & Management*, 36, 263-272.

Keil, M., et al. 1998. A framework for identifying software project risk. *Communication of ACM*, November, 41, 1998.

Okuno, E., Fratin, L. 2003. *Desvendando a Física do Corpo Humano*. São Paulo: Ed. Manole.

SISTEMA PARA AVALIAÇÃO DE RISCO DE GESTANTES NO ACESSO À UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE

1 Introdução

Em meados da década de 1970, no Brasil, foram implantados serviços que possibilitaram a descentralização do sistema de saúde. Esses serviços foram frutos das reivindicações por parte dos setores organizados da sociedade, que acabaram por gerar ações visando a melhoria do atendimento à saúde da população. Uma dessas ações foi a 8ª Conferência Nacional de Saúde, realizada em 1986, na qual foi apresentado o projeto da Reforma Sanitária Brasileira e a proposta de implantação de um Sistema Único de Saúde (SUS), garantida na Constituição de 1988.

Segundo Silva (2012), o SUS foi planejado como uma organização dos serviços de saúde, pautada pelos princípios da universalidade (a assistência para todos), da integralidade (o atendimento ao indivíduo de maneira não fragmentada), da equidade (o direito a saúde por todos) e da acessibilidade (o acesso à assistência à saúde por todos os cidadãos). A Unidade Básica de Saúde (UBS) é considerada como a porta de entrada de todo cidadão ao SUS, pois se constitui no primeiro nível de atenção à saúde, designado como nível primário. As UBS são importantes no atendimento básico à saúde da população e das gestantes, no particular, pois nessas unidades é realizado o acompanhamento pré-natal.

O Programa de Humanização no Pré-natal de Nascimento do Ministério da Saúde Brasil (PHPN) tem como objetivo principal assegurar a melhoria do acesso, da cobertura e da qualidade do acompanhamento pré-natal, da assistência ao parto e puerpério às gestantes e ao recém-nascido, na perspectiva dos direitos de cidadania (BRASIL, 2002). O PHPN preconiza que a gestante realize no mínimo seis consultas de acompanhamento pré-natal: uma no primeiro trimestre, duas no segundo trimestre e três no terceiro trimestre da gestação (BRASIL, 2002). Apesar das políticas públicas de saúde, como o PHPN, reconhecerem a importância da acessibilidade das gestantes ao atendimento à saúde, o deslocamento delas até as UBS para realizar o acompanhamento pré-natal pode apresentar riscos à gravidez. Esses riscos são maiores ou menores dependendo das condições de acessibilidade no trajeto até a UBS e das condições clínicas que a gestante apresente.

Além disso, a questão da acessibilidade é uma reivindicação antiga, fortemente relacionada ao exercício da cidadania, como o direito de ir e vir. Assim, garantir cidadania é também eliminar barreiras urbanas, arquitetônicas e de transporte ao acesso de serviços e espaços de interesse de qualquer cidadão, em especial aos serviços de saúde, essenciais para a o bem-estar do grupo social.

O tema da acessibilidade de deficientes físicos tem sido amplamente tratado pela literatura científica (Amaral *et al.*, 2012; Pagliuca, Aragão & Almeida, 2007; Silva *et al.*, 2012), mas não para o caso específico de gestante, constituindo assim uma lacuna na pesquisa sobre acessibilidade do cidadão, ao qual essa pesquisa se direciona. Dessa forma, esta pesquisa busca responder a seguinte pergunta de pesquisa: qual o nível de risco que as gestantes estão expostas no trajeto de casa até as unidades básicas de saúde?

Considerando este contexto, este trabalho tem como objetivo implementar um sistema que avalie o risco da acessibilidade das gestantes a partir de informações sobre: (1) a gestante e suas consultas de acompanhamento descritas no prontuário da paciente; (2) o trajeto efetuado pela gestante até a UBS; (3) literatura a respeito de enfermidades e suas relações com o risco gestacional; e (4) literatura sobre análise de risco.

A partir do objetivo geral foram definidos três objetivos específicos: (1) elaborar um modelo de avaliação de risco de acessibilidade de gestantes a partir da revisão da literatura; (2) descrever a especificação do software a partir do modelo de avaliação de risco; (4) aplicar o

software em duas UBS; e (5) analisar os riscos de acessibilidade de gestantes a partir da aplicação do software.

No que se refere à estrutura do artigo, primeiramente, a seção 2 sumariza a fundamentação teórica sobre acessibilidade de gestantes e gerenciamento de risco. Em seguida, a metodologia empregada na pesquisa é descrita na seção 3, formando a base para a apresentação e análise – subsequentes – dos resultados (seções 4 e 5). A seção 6 e 7 encerra o artigo com as discussões e conclusões dos resultados.

2 Fundamentação Teórica

Nesta seção se encontra a fundamentação teórica usada para desenvolvimento de um sistema informatizado de análise de risco na acessibilidade de gestantes. Essa base teórica está dividida em três tópicos: Acessibilidade e Mudanças Biométricas na Gestante; Conceito de Risco; e Análise de Risco

2.1 Acessibilidade e Mudanças Biométricas na Gestante

Todas as pessoas, entre as quais se incluem as que possuem algum tipo de deficiência ou as que temporariamente estão com a mobilidade reduzida, como as gestantes, têm direito ao acesso à educação, à saúde, ao lazer e ao trabalho. Essas áreas contribuem para a inserção social, desenvolvimento de uma vida saudável e de uma sociedade inclusiva (Pagliuca, Aragão & Almeida, 2007).

As gestantes passam por mudanças biomecânicas e hormonais consideráveis, que geram recomendações médicas relacionadas à acessibilidade adequada e segura, como prevenção contra quedas e lesões. Vários estudos (Hollingsworth, 1985; Ireland & Ott, 2000; Neme, 2005; Okuno & Fratin, 2003; Vullo, Richardson & Hurvitz, 1996) mostram que durante a gravidez ocorrem mudanças hormonais e biomecânicas que propiciam o relaxamento crescente dos ligamentos, além de um amolecimento cartilaginoso e aumento no volume de líquido sinovial e no espaço articular, o que contribui para a mobilidade articular aumentada e articulações mais instáveis, predispondo as gestantes às lesões.

Além disso, há o constante crescimento do útero, pelo aumento do peso do feto, o que leva ao aumento no peso e no tamanho das mamas da gestante. Esses são fatores que favorecem o deslocamento do centro de gravidade da mulher para cima e para frente, podendo acentuar a lordose lombar (Martins & Silva, 2005). O aumento da carga e o desequilíbrio no sistema articular devido ao aumento da massa corpórea e de suas dimensões podem provocar perturbação do centro de gravidade e maior oscilação do centro de força, que levam a um equilíbrio instável e influenciam na biomecânica da postura.

Cabe também destacar a existência de fatores prévios como, por exemplo, a presença da osteoporose, que representa um fator de agravamento ao risco de ocorrências de lesões. O conceito de risco adotado nesta pesquisa, bem como as fases de análise de risco estão apresentados a seguir.

2.2 Conceito de Risco

O conceito de risco é definido por diversos pesquisadores em diferentes áreas de atuação (Barki, Rivardi & Talbot, 1993; Fransman, 2000; Keil *et al.*, 1998; Jiang & Klein, 1999; Valeriano, 2005). Alguns pesquisadores consideram o risco como um evento com efeito negativo ou positivo. Ou seja, riscos negativos representam ameaças a serem evitadas e riscos positivos oportunidades a serem aproveitadas. Entretanto, para efeito desta pesquisa, adotou-se a definição de autores que consideram apenas o efeito negativo (Liu & Wang, 2014; Schmidt *et al.*, 2001). Em sua maioria, estes autores definem risco como um evento de condição incerta que, se ocorrer, provocará um efeito negativo no objeto de estudo. Além disso, segundo Perminova, Gustafsson e Wikström (2008), risco, ao contrário da incerteza, se refere a

possibilidade de estabelecimento de probabilidades, ou seja, as decisões são tomadas sob condições de probabilidades conhecidas, ou que podem ser avaliadas.

O objetivo do gerenciamento de riscos é diminuir a probabilidade e o impacto dos eventos adversos. Segundo Carvalho e Rabechini Jr (2011) existem seis processos de gerenciamento de risco, dos quais três deles referem-se a análise de risco, que faz parte do objetivo desta pesquisa: (1) identificação de riscos; (2) análise qualitativa dos riscos; e (3) análise quantitativa dos riscos.

2.3 Análise de Risco

Na análise de risco primeiro se identificam os riscos, em seguida faz-se uma análise qualitativa e quantitativa na qual se determinam as probabilidades de cada evento, bem como seu impacto.

2.3.1 Identificação e Documentação de Riscos

O processo de identificação dos riscos serve para determinar quais riscos podem afetar o objeto de estudo e documentar as características desses riscos. Além disso, deve-se utilizar uma abordagem metódica e planejada, pois se for conduzida em várias direções diferentes, alguns riscos podem não ser identificados.

Existem inúmeras técnicas para identificação de riscos. As técnicas mais comuns são *Brainstorming*, *Brainwriting*, entrevista com especialistas, exame de documentos, Técnica Delphi, diagrama de causa e efeito e diagrama de influência, entre outras (Carvalho & Rabechini, 2011). Essas são as técnicas mais comuns, mas determinadas áreas de conhecimento podem apresentar técnicas específicas. Na área de desenvolvimento de software, por exemplo, as técnicas típicas de identificação de risco são: modelos de desempenho, modelos de custo, análise de redes, análise estatística de decisões e análise de fatores de qualidade, tais como, confiabilidade, disponibilidade e segurança (Boehm, 1991).

O processo de identificação e documentação de riscos pode ser resumido em três etapas:

- (1) **Identificação dos riscos:** Aplicação de técnicas para compor uma lista de riscos que afetam o objeto de estudo.
- (2) **Descrição dos riscos:** Hillson (2001) argumenta que um bom processo de identificação de risco deve proporcionar uma descrição detalhada do risco. Assim, deve ser feita em um único texto contemplando: a causa raiz do risco, associada a uma probabilidade; e o efeito, associado ao impacto.
- (3) **Categorização do risco:** Esta etapa visa agrupar os riscos por afinidade, o que auxiliará na identificação de riscos em situações futuras. Tal agrupamento é representado por uma Estrutura Analítica de Riscos (Carvalho & Rabechini, 2011).

2.3.2 Análise Qualitativa de Riscos

A análise qualitativa dos riscos visa priorizar os riscos identificados na etapa anterior. Essa priorização é feita com base na avaliação da exposição ao risco de cada possível evento. Trata-se de uma abordagem que avalia a exposição ao risco, ou seja, a composição do impacto do risco e da probabilidade de sua ocorrência. Segundo Carvalho e Rabechini Jr (2011) a principal ferramenta para a análise qualitativa dos riscos é a matriz de probabilidade e impacto. A Figura 1 apresenta uma matriz de probabilidade e impacto com três níveis de exposição ao risco.

Probabilidade	Impacto				
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Muito alta			Exposição alta		
Alta					
Média			Exposição média		
Baixa					
Muito baixa	Exposição baixa				

Figura 1. Matriz de probabilidade e impacto
Fonte: adaptado de Hillson (2001)

2.3.3 Análise Quantitativa de Riscos

A análise quantitativa dos riscos analisa numericamente o efeito dos riscos identificados. O principal benefício desse processo é a produção de informações quantitativas para respaldar a tomada de decisões, a fim de reduzir o grau de incerteza que afeta o objeto de estudo. A análise quantitativa é executada nos riscos que foram priorizados na etapa de análise qualitativa, atribuindo uma classificação de prioridade numérica aos riscos.

Segundo Carvalho e Rabechini Jr. (2011) a análise quantitativa pode contribuir com uma avaliação mais precisa, porém é menos utilizada nas organizações. Algumas técnicas utilizadas para análise quantitativa de riscos são: análise de sensibilidade, análise do valor monetário esperado, análise de impacto e esforço, árvore de decisão, modelagem e simulação.

Boehm (1991) mostra um dos benefícios da análise quantitativa. Segundo o autor, eventos com alto impacto, ou alta probabilidade de ocorrência, podem ser classificados como prioritários erroneamente. Isto porque, o importante é a exposição ao risco, ou seja, o produto da probabilidade pelo impacto. A Figura 2 ilustra esta questão. As linhas do gráfico representam pontos de mesma exposição ao risco, na qual a linha A possui exposição ao risco maior que a linha B, e esta maior que a linha C. Os pontos demarcados na Figura 2 também ilustram a importância de se considerar a exposição ao risco: entre os pontos p1, p2 e p3, o ponto p1 é o que possui maior probabilidade de ocorrência e o ponto p3 é o de maior impacto. Entretanto, é o ponto p2 o de maior exposição ao risco (produto da probabilidade pelo impacto), ou seja, aquele que deve ser considerado primeiro no gerenciamento da redução de risco.

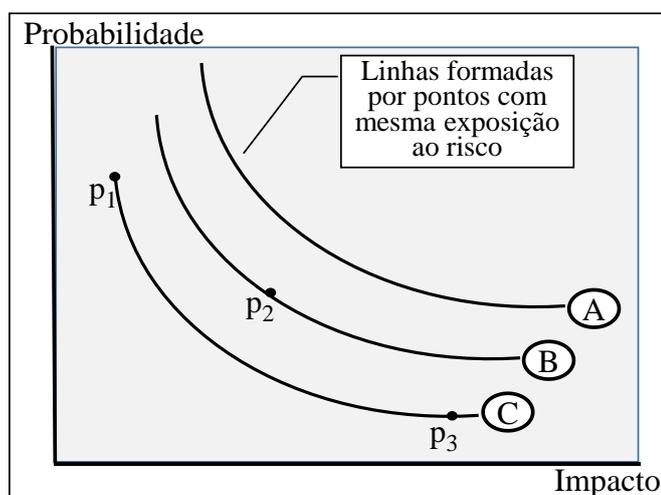


Figura 2. Exposição ao risco
Fonte: baseado em Boehm (1991)

3 Método de Pesquisa

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos que foram aplicados à pesquisa. O primeiro item classifica o tipo de pesquisa, e os demais itens descrevem o modelo de pesquisa, as unidades de análise e as fases da pesquisa.

3.1 Tipo de Pesquisa

O tipo de pesquisa realizado neste estudo se insere dentro do paradigma da ciência de *design* (*Design Science Research*). Este paradigma busca estender as fronteiras da capacidade humana e organizacional pela criação de novos e inovadores artefatos. Ele reside na confluência entre pessoas, organizações e tecnologia. As pesquisas desenvolvidas sob esse paradigma criam inovações que definem ideias, práticas e produtos por meio do qual a análise, implementação e gestão de sistemas de informação (SI) podem ser eficaz e eficientemente realizadas (Denning, 1997). Neste paradigma, o conhecimento e o entendimento do domínio de um problema e sua solução são alcançados pela construção e aplicação do artefato projetado. É fundamentalmente um paradigma voltado para a solução de problemas (Hevner *et al.*, 2004).

Para March e Smith (1997), os artefatos definidos no campo de SI, tais como, construtos, modelos, métodos, protótipos e sistemas implementados, permitem aos pesquisadores e praticantes compreender e endereçar os problemas inerentes a implantação de SI.

3.2 Modelo para Avaliação de Risco de Acessibilidade de Gestantes

O modelo desta pesquisa foi elaborado a partir da revisão da literatura e serviu como base para o desenvolvimento do software de avaliação de risco da acessibilidade de gestantes. O modelo considerou, além das condições do trajeto efetuado pela gestante, outros fatores que ampliam o grau de risco e do impacto que pode ser causado por uma ocorrência indesejada no trajeto até a UBS, como por exemplo uma queda devido a um buraco, a um piso escorregadio, entre outros. Entre esses fatores destacam-se enfermidades que pode agravar a ocorrência de um evento negativo durante o trajeto. Como exemplo, a osteoporose, que poderia se tornar em um fator de ampliação do impacto causado pela queda ocorrida em um buraco mal sinalizado ou mal protegido na via pública. Outros fatores como o tempo de gestação, histórico familiar, entre outros, podem também contribuir para tornar o evento mais danoso à gestante.

O modelo para avaliação de risco de acessibilidade de gestantes está ilustrado na Figura 3. A apresentação dos conceitos que compõem o modelo, bem como os critérios de mensuração, estão descritas a seguir.

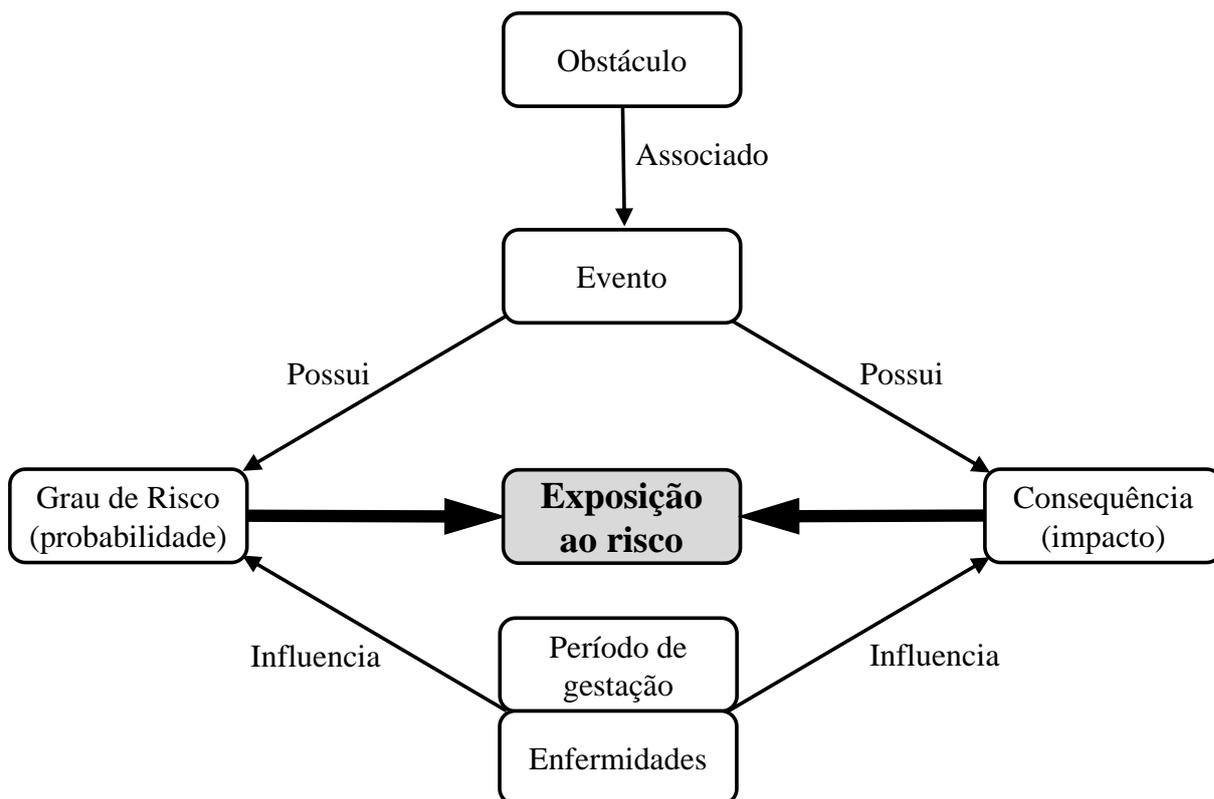


Figura 3. Modelo para avaliação de risco
Fonte: próprio autor

- (1) **Obstáculo.** Toda e qualquer barreira à acessibilidade da gestante durante o trajeto do domicílio à UBS. Os obstáculos foram classificados de acordo com o grau de severidade em relação à acessibilidade, em três categorias: baixa (B), média (M) e alta (A) intensidade. Exemplos de obstáculos são: buracos, escadas, calçadas em mau estado de conservação, entre outros.
- (2) **Evento.** Toda ocorrência que pode ser originada por um obstáculo e que gera consequências à saúde da gestante. A partir de um obstáculo, como um buraco, pode se ter um evento de fratura, ou um evento de rompimento de ligamento, entre outros.
- (3) **Grau de risco.** Refere-se a probabilidade da ocorrência de um determinado evento associado à um obstáculo no trajeto da gestante à UBS. O grau de risco foi classificado em cinco níveis: muito baixo (MB), baixo (B), médio (M), alto (A) e muito alto (MA). O período gestacional influencia o grau de risco. A mensuração do grau de risco de um determinado evento é dada pela fórmula:

$$GE = P * S$$

Onde GE = grau de risco de um evento; P = período gestacional; e S severidade do obstáculo.

- (4) **Impacto.** É a consequência gerada por um evento. O impacto foi classificado em cinco níveis: muito baixo (MB), baixo (B), médio (M), alto (A) e muito alto (MA). O período gestacional e as enfermidades associadas à gestante influenciam no impacto gerado por um evento. Alguns exemplos são: os efeitos de uma queda são amplificados quando a gestante tem problemas de osteoporose; longas caminhadas em dias de alta temperatura podem ter

consequências em gestantes com problemas de pressão baixa, entre outras. A mensuração do impacto de um determinado evento é dada pela fórmula:

$$IE = P * EE$$

Onde IE = impacto causado por um evento; e EE = enfermidade da gestante associada ao evento.

- (5) **Exposição ao risco.** Refere-se à intensidade de exposição da gestante aos riscos associados a dificuldades de acesso à UBS. A exposição ao risco é calculada pelo produto do grau de risco pelo seu impacto, com ilustra a fórmula:

$$ERE = GE * IE$$

Onde ERE = exposição ao risco pelo evento.

3.3 Unidades de Análise

Foram selecionadas duas UBS na zona leste de São Paulo no bairro de Ermelindo Matarazzo. Trata-se de UBS que atende gestantes que pertencem a famílias de baixa renda ou que apresentam problemas de locomoção e acessibilidade às UBS.

Os problemas de acessibilidade dessas UBS são corroborados pelo Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Massara & Zmitrowicz, 2003), que mostra que a zona Leste, principalmente, a região de São Miguel Paulista e Ermelindo Matarazzo, teve uma expansão urbana desordenada. Isso resultou em déficits de infraestrutura que estão concentrados em iluminação pública e pavimentação. Pode-se observar que há trajetos na região Leste de São Paulo que apresentam riscos para a gestante, devido às condições de pavimentação das calçadas, presença de buracos, escadas, rampas, dentre outros, não projetados sob padrões exigidos pela lei que os regularizam.

Como consequência, as UBS selecionadas representam unidades de análise de interesse na aplicação do modelo para avaliação de risco de acessibilidade de gestantes, objeto deste trabalho.

3.4 Fases da Pesquisa

Esta pesquisa foi desenvolvida em três fases. A primeira fase constituiu o levantamento bibliográfico apresentado na Seção 2. Esse levantamento considerou os tópicos de análise de risco e de saúde da gestante.

A segunda fase, definiu um modelo para avaliação de risco na acessibilidade de gestantes. A construção desse modelo partiu dos conceitos apresentados na revisão bibliográfica e propôs uma alternativa para avaliação da exposição ao risco a partir da probabilidade de ocorrência e do impacto gerado por obstáculos no trajeto executado pela gestante até a UBS.

Na terceira fase, realizou a implementação do modelo proposto. Para isso realizaram-se seis etapas: (1) levantamento de requisitos do sistema; (2) especificação do projeto lógico do sistema; (3) especificação do projeto físico do sistema; (4) implementação do software; (5) teste e validação; e (6) documentação.

Por último, na quarta fase, aplicou-se o software desenvolvido em duas UBS da zona leste de São Paulo, cujos resultados obtidos estão descritos nas seções de Aplicação do Modelo nas UBS e Discussão dos Resultados.

4 Descrição do Projeto de Implementação do Modelo

O projeto de desenvolvimento do software para avaliação de risco de acessibilidade de gestantes contou com uma equipe de nove pessoas, sendo dois professores e sete alunos de graduação com as seguintes responsabilidades.

- (1) Professor do curso de Sistemas de Informação (SI). Responsável pelo desenvolvimento do modelo de análise de risco e do software que implementou o modelo.
- (2) Professora do curso de Obstetrícia (OBS). Responsável pela articulação entre a área de Sistemas de Informação e a área de Obstetrícia, e pela coleta de dados nas Unidades Básicas de Saúde.
- (3) Alunos de graduação. Contou com um aluno de graduação do curso de SI e seis alunos do curso de OBS, três dos quais com bolsa de iniciação científica. O primeiro atuou nas atividades de desenvolvimento do software e os demais nas atividades de coleta de dados junto as UBS.

As características principais do projeto estão descritas a seguir.

4.1 Levantamento de Requisitos e Especificação do Projeto

Os requisitos foram levantados por meio de reuniões realizadas com a equipe do projeto. Os principais requisitos definidos para o sistema foram:

- (1) **Interface do sistema com o prontuário das gestantes.** Tem como objetivo associar o risco avaliado com características da gestante.
- (2) **Resultados intermediários.** A rotina de avaliação de risco deve possuir relatório que apresente resultados intermediários e que seja possível analisar a exposição de risco calculada pelo sistema. Isso tem como finalidade permitir analisar se as regras de avaliação de risco do sistema representam a especificação do modelo.
- (3) **Interface do sistema.** Apesar do sistema ter apenas a finalidade de testar o modelo nas UBS, a interface do sistema deve permitir que profissionais de saúde possam proceder as avaliações de risco de forma rápida e fácil, sem necessidade de conhecimento sobre software e hardware.

4.2 Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

O software foi implementado com uso de ferramentas, em sua maioria, disponíveis gratuitamente (*open source*). Entre essas ferramentas, cinco se destacam: (1) *Apache HTTP Server*, serviço HTTP para acesso *web*, que cria uma camada de interface para a aplicação e o acesso à internet; (2) *Python*, foi a linguagem de programação para desenvolvimento de alto nível, interpretada e funcional; (3) *Django, framework* de desenvolvimento *web* para *Python*; (4) *Bootstrap, framework* HTML para desenvolvimento de *sites*; e (5) *PostgreSQL*, como banco de dados relacional.

Para disponibilizar o sistema na internet, foi necessário criar um ambiente de aplicação *web*. Para tal, foi utilizado um serviço temporário gratuito oferecido pela Amazon Web Services constituído de: (1) Amazon EC2, serviço para ambiente de aplicação que cria máquinas que podem ser configuradas; e Amazon RDS, que é um serviço para uso de banco de dados. Adicionalmente, no serviço de versionamento, foi utilizada a plataforma BitBucket (bitbucket.org) que armazena todo o código fonte e gere a comunicação de acesso ao código.

5 Aplicação do Modelo nas UBS

O modelo referido foi aplicado nas UBS de Ermelino Matarazzo e Jardim Keralux. A UBS de Ermelino Matarazzo está localizada no extremo da zona Leste da cidade de São Paulo; é administrada pela Organização Social de Saúde (OSS), SECONCI, em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde. No mês de outubro de 2015 contava com um cadastro de 130 gestantes.

A UBS do Jardim Keralux também está localizada no extremo da zona Leste da cidade de São Paulo e é administrada pela Secretaria Municipal de Saúde da cidade de São Paulo. No mês de outubro de 2015 contava com um cadastro de 93 gestantes.

As duas UBS investigadas têm uma média de 30% de faltas às consultas para acompanhamento do pré-natal. As faltas estão relacionadas a diversos fatores, dentre eles a dificuldade de acesso das gestantes às UBS.

Os resultados da aplicação do modelo de avaliação do risco de acessibilidade de gestantes estão apresentados em duas seções subseções: Dados sobre as Gestantes; e Resultados da Aplicação do Modelo.

5.1 Dados sobre as Gestantes

Foi obtida uma amostra de 71 gestantes, cujos dados estão apresentados na Tabela 1. A maioria das gestantes estão na faixa etária até 30 anos (73% = 42% + 31%), sendo apenas 3% acima de 40 anos, ou seja, em idade que exige maior atenção. Há diferenças na distribuição das gestantes pelas faixas etárias entre as três raças (branca, negra e parda). Todas as gestantes acima de 40 anos são da raça branca, apesar da idade média por raça ser semelhante: brancas têm 26,15, negras 25,07 e pardas 24,14. No caso do estado civil houve diferença, ou seja, 100% das gestantes separadas são da raça negra e vivem com os filhos.

Tabela 1. Dados sobre as Gestantes

Raça	Idade		Escola- ridade		Estado Civil		Situação Familiar		Renda Familiar	
	Nível	%	Nível	%	Faixa	%	Faixa	%	Nível	%
Branca 22%	<=20	26	0-3	7	Casada	47	C/ companheiro	89	E ^(*)	53
	21-30	47	4-7	20	Solteira	53	C/ familiares	11	D	31
	31-40	16	8-11	60	Separada	0	Só	0	C	16
	> 40	11	>12	13	Víúva	0	C/ filhos	0	B	0
Negra 36%	<=20	36	0-3	0	Casada	47	C/ companheiro	50	E	87
	21-30	28	4-7	33	Solteira	33	C/ familiares	15	D	0
	31-40	36	8-11	67	Separada	20	Só	0	C	13
	> 40	0	>12	0	Víúva	0	C/ filhos	35	B	0
Parda 42%	<=20	41	0-3	10	Casada	37	C/ companheiro	73	E	78
	21-30	37	4-7	31	Solteira	63	C/ familiares	21	D	14
	31-40	22	8-11	34	Separada	0	Só	0	C	8
	> 40	0	>12	25	Víúva	0	C/ filhos	6	B	0
Total 100%	<=20	31	0-3	7	Casada	44	C/ companheiro	73	E	73
	21-30	42	4-7	29	Solteira	52	C/ familiares	14	D	16
	31-40	24	8-11	48	Separada	4	Só	0	C	11
	> 40	3	>12	16	Víúva	0	C/ filhos	13	B	0

Legenda: (*) Lista de classes sociais segundo IBGE

Em relação aos dados da situação econômica da família, houve diferença significativa. As gestantes da raça branca possuem renda familiar superior as demais. Porém, a maioria das gestantes estão nas faixas de renda mais baixa (classe E e D), o que era de se esperar pela escolha de UBS em regiões carentes da zona leste de São Paulo. Destaca-se ainda, que apesar das gestantes negras terem escolaridade superior à das pardas, isso não se traduziu em aumento de renda familiar.

Pelos dados apresentados observa-se que a amostra utilizada para aplicação do modelo de avaliação de risco de acessibilidade é adequada, pois tratam-se de gestantes com baixo nível de escolaridade e renda, vivendo em locais de periferia com dificuldade de assistência à saúde

e de acesso as UBS. O trajeto executado por essas gestantes no deslocamento até a UBS apresenta dificuldades que se mostram interessantes de serem avaliadas pelo sistema. Por fim, cabe destacar ainda que o período gestacional médio das gestantes da amostra é de 21 semanas

5.2 Resultados da Aplicação do Modelo

O sistema de avaliação de risco de acessibilidade foi aplicado na amostra de gestantes obtidas nas duas UBS. O trajeto feito pelas gestantes foi acompanhado pelo grupo de pesquisa. As barreiras e obstáculos que mais se destacaram foram os caminhos estreitos das calçadas e o estado do piso, como mostra a Tabela 2. Cabe destacar ainda que 95,7% das gestantes se deslocam a pé até a UBS e 4,3% usam o trem. 68% dos trajetos feitos pelas gestantes são em calçadas estreitas e com piso de péssima qualidade, ou seja, com buracos, irregularidades, falta de calçamento entre outros problemas.

Além de se deslocar até a UBS para atendimento médico, várias gestantes têm de se deslocar para o trabalho ou para buscar o filho na escola. Isso aumenta o risco no deslocamento das gestantes para essas finalidades, pois a maioria desses deslocamentos é feito a pé, por trajeto se qualidade semelhante ao caminho feito até a UBS.

Conforme o modelo concebido para a avaliação do risco de acessibilidade, as enfermidades amplificam os danos causados por possíveis ocorrências, tais como, queda em buracos, esforço excessivo em ladeiras, entre outros. Por outro lado, a frequência de enfermidades pré-existentes ou adquiridas pelas gestantes da amostra foi baixa (17% = 7% + 10%). Sendo que a hipertensão é a que mais se destaca, presente em 9% das gestantes.

Tabela 2. Avaliação do Risco de Acessibilidade

Raça	Barreiras				Condições prévias de saúde								Risco			
	Largura		Piso		Peso		Esforço		P. Arterial		Drogas				Enfermidades	
	Nível	%	Nível	%	Nível	%	Nível	%	Nível	%	Nível	%	Categoria	%	Nível	%
Branca 22%	Péssimo	48	Péssimo	53	Baixo	12	Não	58	Baixa	12	S/ uso	89	Hipertensão	0	Alto	0
	Ruim	21	Ruim	31	Normal	29	Sim	42	Normal	88	Fumo	0	Diabetes	0	Médio	0
	Regular	26	Regular	16	Acima	47		0	Alta	0	Alcool	0	Outras	5	Baixo	100
	Bom	5	Bom	0	Obesa	12		0			Ilícitas	11	Nenhuma	95		
Negra 36%	Péssimo	67	Péssimo	67	Baixo	31	Não	80	Baixa	40	S/ uso	73	Hipertensão	20	Alto	14
	Ruim	13	Ruim	20	Normal	46	Sim	20	Normal	40	Fumo	27	Diabetes	0	Médio	14
	Regular	20	Regular	13	Acima	8		0	Alta	20	Alcool	0	Outras	0	Baixo	72
	Bom	0	Bom	0	Obesa	15		0			Ilícitas	0	Nenhuma	80		
Parda 42%	Péssimo	49	Péssimo	57	Baixo	19	Não	69	Baixa	13	S/ uso	89	Hipertensão	6	Alto	0
	Ruim	17	Ruim	32	Normal	44	Sim	31	Normal	81	Fumo	11	Diabetes	0	Médio	38
	Regular	20	Regular	11	Acima	15		0	Alta	6	Alcool	0	Outras	18	Baixo	62
	Bom	14	Bom	0	Obesa	22		0			Ilícitas	0	Nenhuma	76		
Total 100%	Péssimo	52	Péssimo	58	Baixo	22	Não	68	Baixa	19	S/ uso	85	Hipertensão	7	Alto	3
	Ruim	17	Ruim	29	Normal	39	Sim	32	Normal	73	Fumo	12	Diabetes	0	Médio	22
	Regular	22	Regular	13	Acima	22		0	Alta	8	Alcool	0	Outras	10	Baixo	75
	Bom	9	Bom	0	Obesa	17		0			Ilícitas	3	Nenhuma	83		

De um modo geral, pode-se dizer que a hipertensão em gestantes pode evoluir para doenças como a hipertensão crônica ou gestacional, pré-eclâmpsia e eclâmpsia; doenças caracterizadas por alguns sinais clínicos e sintomas como, tonturas, mal-estar generalizado, convulsões, dentre outros (Sibai, 2002). Considerando esses sintomas somados as alterações biométricas, o modo de andar e o equilíbrio são afetados, podem amplificar os riscos de quedas e traumas relacionados a dificuldades na acessibilidade da gestante a UBS. Dependendo da gravidade da queda pode haver comprometimento no desenvolvimento do feto e na própria vida da gestante. Além disso, no Brasil a hipertensão representa a primeira causa de morte materna

(37%), sendo que a maior proporção se concentra nas regiões Norte e Nordeste do país (Laurenti, Jorge & Gotlieb, 2004).

A aplicação do modelo de avaliação de risco à situação das gestantes mostrou que 22% delas tem um risco médio de ter problemas de saúde como consequência da falta de acessibilidade às UBS. Ou seja, requer muita atenção da gestante no trajeto a UBS para evitar possíveis problemas. Mais ainda, 3% delas tem um risco alto de acessibilidade às UBS. Ou seja, recomenda-se que evitem o trajeto, buscando outras alternativas de locomoção. Uma alternativa aos problemas descritos seria a atuação do programa Estratégia da Saúde da Família (ESF), disponível em algumas UBS, para realizar as consultas no domicílio da paciente.

6 Análise dos Resultados

O software implementado a partir do modelo de avaliação de risco de acessibilidade apresentou resultados positivos. O risco no trajeto até a UBS foi mensurado, permitindo fazer comparações entre as gestantes. Com base no risco de trajeto de cada gestante até a UBS foi possível identificar gestantes com maior risco de acessibilidade. Isso permite priorizar o atendimento as gestantes em casa. Esse tipo de atendimento já existe nas UBS, mas o critério de priorização não considera a dificuldade e nem o risco associado ao trajeto. Dessa forma, o software implementado pode contribuir com o melhor gerenciamento das gestantes por parte das UBS.

Foi feita uma análise para identificar grupos de gestantes em função da similaridade dos riscos de acessibilidade a que elas estão sujeitas. Para isso utilizou-se da técnica de Análise de Grupos por meio do software SPSS. Foram geradas quatro possíveis soluções contendo de dois a cinco grupos. O resultado mostrou que a melhor solução foi a de três grupos, apresentada na Tabela 3. Valores acima de 1,65 tem nível de significância estatística de 10%. As características dos três grupos são:

Grupo 1 – Baixo risco de acessibilidade. 100% das gestantes deste grupo possuem baixo risco de acessibilidade às UBS. Tratam-se das gestantes com menor nível de escolaridade da amostra. A maioria delas vive com um companheiro e foi o grupo que apresentou a melhor nível de renda familiar. Em relação a problemas de peso e enfermidades, este grupo apresenta semelhança com a amostra.

Grupo 2 – Risco médio de acessibilidade. 100% das gestantes deste grupo possuem risco médio de acessibilidade às UBS. Este grupo é composto somente por gestantes pardas e é o único grupo que apresenta gestantes que vivem somente com os filhos. É interessante notar que esse grupo possui maior risco de acessibilidade do que o grupo anterior, e também apresenta uma renda familiar menor que a do grupo anterior. Isso parece indicar que menor renda familiar faz com que as gestantes residam em locais mais precários e, portanto, com maior risco de acesso às UBS.

Grupo 3 – Baixo risco e sem enfermidades. Este terceiro grupo trata-se de um grupo intermediário entre os dois anteriores, ou seja, apresenta uma maioria com risco de acessibilidade baixo, mas tem 21,1% de gestantes com risco médio. Essa situação de risco intermediária entre os grupos anteriores deve estar associada a dois fatores opostos. Um fator negativo, que é o grupo com pior renda familiar entre os três. E um fator positivo, que é o único grupo no qual 100% das gestantes não apresentam enfermidades, apesar de possuir gestantes com mais de 40 anos. Destaca-se também que é o grupo que possui maioria de gestantes brancas.

Tabela 3. Grupos de gestantes em função do risco de acessibilidade

Variáveis		Grupos						Amostra
Nome	Faixa	1		2		3		F
		F	R	F	R	F	R	
Raça	Branca	29,4	(0,1)	0,0	(2,4)*	47,4	2,0	29,7
	Negra	17,6	0,1	0,0	(1,7)	26,3	1,3	17,2
	Parda	52,9	0,0	100,0	3,4	26,3	(2,8)	53,1
Idade	<=20	35,3	0,3	44,4	0,7	26,3	(0,8)	33,9
	21-30	38,2	(0,7)	22,2	(1,3)	57,9	1,7	41,9
	31-40	26,5	1,2	33,3	1,0	5,3	(2,0)	21,0
	> 40	0,0	(1,6)	0,0	(0,6)	10,5	2,2	3,2
Situação familiar	Com companheiro	91,4	2,2	63,6	(1,7)	73,7	(1,0)	81,5
	Com familiares	8,6	(1,6)	18,2	0,3	26,3	1,6	15,4
	Com filhos	0,0	(1,6)	18,2	3,2	0,0	(0,9)	3,1
Escolaridade	0-3	12,9	2,0	0,0	(1,0)	0,0	(1,3)	6,8
	4-7	29,0	(0,3)	36,4	0,5	29,4	(0,1)	30,5
	8-11	38,7	1,1	54,5	0,6	52,9	0,7	45,8
	>12	19,4	0,5	9,1	(0,8)	17,6	0,1	16,9
Renda	Baixíssima (E)	62,9	(1,5)	72,7	0,2	84,2	1,7	70,8
	Baixa (C+D)	37,2	1,5	27,3	(0,2)	15,8	(1,7)	29,2
Peso	Com problema	62,5	0,4	63,6	0,3	52,9	(0,7)	60,0
	Normal	37,5	(0,4)	36,4	(0,3)	47,1	0,7	40,0
Enfermidades	Não tem	80,0	(1,6)	81,8	(0,5)	100,0	2,1	86,2
	Tem	20,0	1,6	18,2	0,5	0,0	(2,1)	13,8
Risco	Baixo	100,0	4,8	0,0	(6,6)	78,9	0,2	76,9
	Médio	0,0	(4,8)	100,0	6,6	21,1	(0,2)	23,1

Legenda: (*) valores em negrito possuem nível de significância estatística de 10%.

Fonte: próprio autor

O risco de acessibilidade avaliado pelo software precisa ser considerado dentro dos diversos riscos presentes durante o período gestacional. Há outros riscos, alguns até de maior relevância, que não fazem parte do escopo deste trabalho, mas que devem ser considerados pelas UBS. A implementação deste software e sua aplicação a uma amostra de gestantes de duas UBS contribuiu também para identificar esses outros riscos associados a gestante. Esses outros riscos podem ser classificados em riscos associados à saúde e riscos associados ao contexto social das gestantes.

Os outros riscos associados à saúde e identificados durante a aplicação do software foram principalmente as ausências às consultas médicas e o uso de fumo durante o período gestacional. 12% das gestantes fumam. Mais ainda, além de fumar 3% consomem drogas ilícitas. Essas ocorrências certamente implicam em riscos à gestante maiores do que os riscos de acessibilidade identificados.

Os riscos associados ao contexto social das gestantes, que foram identificados nesta pesquisa, se relacionam à influência da criminalidade e até mesmo da liderança comunitária. A criminalidade é o mais relevante. Ela interfere na frequência com que as gestantes comparecem às UBS e até mesmo na entrada de equipes de saúde para atendimento na comunidade. No caso da liderança comunitária, foi percebido que, às vezes, ela exerce um papel de priorização no atendimento de gestantes que é melhor desempenhado pelo software, evitando conflitos e interesses pessoais.

7 Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo implementar um sistema de avaliação de risco da acessibilidade das gestantes. Para isso foi elaborado um modelo de avaliação de risco a partir de uma revisão da literatura. O levantamento bibliográfico realizado mostrou que há uma carência de trabalhos, na área da saúde e de sistemas de informação, que aborde a questão da acessibilidade da gestante. O que a literatura tem discutido são aspectos étnicos e culturais, mas não tem explorado as condicionantes macro e micro estruturais urbanas, relativas à própria organização do território e dos meios de circulação de veículos e pessoas.

O presente trabalho trouxe uma contribuição importante e inovadora, uma vez que explorou as dificuldades e riscos encontrados na trajetória das gestantes a UBS. Tais riscos podem contribuir com o Programa de Humanização no Pré-natal e Nascimento (PHPN), instituído pelo Ministério da Saúde em 2000, por meio do monitoramento da acessibilidade da gestante, auxiliando a elevar a qualidade do acompanhamento do pré-natal nas UBS.

Além disso, o presente trabalho trouxe para reflexão sobre questões prévias à entrada dos usuários nos serviços de saúde, suas ruas, calçadas, rampas, em especial às gestantes, grupo com mobilidade condicionada temporária. Entretanto, o modelo desenvolvido neste trabalho pode ser ampliado para a acessibilidade de todos os usuários de serviços de saúde.

Finalizando, cabe destacar que a aplicação dessa primeira versão do software permitiu obter uma compreensão mais profunda da realidade das gestantes e os riscos envolvidos na gravidez. Nas etapas seguintes deste projeto de pesquisa, pretende-se ampliar a aplicação do modelo em outras UBS e implementar novas funcionalidades que aprimorem a avaliação de risco. Assim, será possível ter uma ferramenta que mitigue os riscos de acessibilidade das gestantes às UBS.

Referências

- Amaral, F. L. J. S., Holanda, C.M.A., Quirino, M. A. B., Nascimento, J. P. S., Neves, R. F., Ribeiro, K S. Q. S., and Alves, S. B. 2012. Acessibilidade de pessoas com deficiência ou restrição permanente de mobilidade ao SUS. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17, 7, 1833-1840.
- Barki, H., Rivardi, S., and Talbot, J. 1993. Toward an assessment of software development risk. *Journal of Management Information Systems*, 10, 2, 203-225.
- Boehm, B. W. 1991. Software risk: management principles and practices. *IEEE Software*, 8, 1, 32-41.
- BRASIL, Ministério da Saúde. 2002. Programa Humanização do Parto, Humanização do Pré-Natal e Nascimento. <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/parto.pdf>. Acesso em 18/04/2015.
- Carvalho, M. M., and Rabequini Jr., R. 2011. Fundamentos em gestão de projetos, 3ª edição. São Paulo: Atlas.
- Denning, P. J. 1997. A new social contract for research. *Communications of the ACM*, 40, 2, 132-134.
- Fransman, M. 2000. Evolution of the telecommunications industry: into the internet age. University of Edinburgh.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., and Ram S. 2004. Design Science in Information Systems Research. *Management Information System Quarterly*, 28, 1, 75-105.
- Hillson, D. 2001. Extending the risk process to manage opportunities. PMI Europe.
- Hollingsworth, D.R. 1985. Maternal Metabolism in Normal Pregnancy and Pregnancy Complicated by Diabetes Mellitus. *Clinical Obstetrics Gynecology*, 28, 3, 457-472.
- Ireland M.L., and Ott S. M. 2000. The effects of pregnancy on the musculoskeletal system. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 372, 169-179.

- Jiang, J. J., and Klein, G. 1999. Risks to different aspects of system success. *Information & Management*, 36, 263-272.
- Keil, M., Cule, P. E., Lyytinen, K., and Schmidt, R. C. 1998. A framework for identifying software project risk. *Communication of the ACM*, November, 41, 1998.
- March, S. T., and Smith, G. 1997. Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15, 4, 251-266.
- Martins, R. F., and Silva, J. L. P. 2005. Prevalência de dores nas costas na gestação. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 51, 3, 144-147.
- Massara, V. M., and Zmitrowicz, W. 2003. *Infraestrutura e uso do solo no município de São Paulo: o centro expandido e a região de São Miguel Paulista*. São Paulo: EPUSP, 2003.
- Neme, B. 2005. *Obstetrícia Básica*, 3ª edição. São Paulo: Livraria Sarvier.
- Okuno, E., Fratin, L. 2003. *Desvendando a Física do Corpo Humano – Biomecânica*. Ed. Manole: São Paulo.
- Pagliuca, L. M. F., Aragão, A.E. A., Almeida, P. C. 2007. Acessibilidade e deficiência física: identificação de barreiras arquitetônicas em áreas internas de hospitais de Sobral, Ceará. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 41, 4, 581-588.
- Perminova, O., Gustafsson, M., and Wikström, K. 2008. Defining uncertainty in projects: a new perspective. *International Journal of Project Management*, 26, 73-79.
- Silva, J. V. P., Tosta, Q. P., Otto, H. R., Lins, A. C. S., and Sampaio, T. M. V. 2012. Acessibilidade as pessoas com deficiência física e visual no Parque Esportivo Itanhanga. *Motricidade*, 8, 2, 249-259.
- Silva, E. A. 2012. *Sociologia aplicada à enfermagem*. Ed. Manole: São Paulo.
- Vullo V.J., Richardson J.K., and Hurvitz E.A. 1996. Hip, knee, and foot pain during pregnancy and the postpartum period. *Journal of Family Practice*, 43, 1, 63-68.
- Valeriano, D. 2005. *Moderno Gerenciamento de Projetos*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.