

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL FREDERICO BRUNS

PROPOSTA DE CURSO A DISTÂNCIA DE ULTRASSONOGRAFIA OBSTÉTRICA  
NA RESIDÊNCIA MÉDICA DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

CURITIBA

2013

RAFAEL FREDERICO BRUNS

PROPOSTA DE CURSO A DISTÂNCIA DE ULTRASSONOGRAFIA OBSTÉTRICA  
NA RESIDÊNCIA MÉDICA DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA

Monografia apresentada como requisito parcial para a  
obtenção do título de Especialista em Educação a  
Distância da Universidade Federal do Paraná.  
Orientadora: Profa. Dra. Karla Crozeta Figueiredo

CURITIBA

2013

*Para Camila e Frederico.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a valiosa e inestimável orientação da Prof. Dr. Karla Figueiredo.

E a todos os Professores do Curso de Especialização em Educação à Distância que tive o privilégio de conhecer.

## RESUMO

O ensino na residência médica enfrenta frequentemente diversos desafios. Talvez o principal deles seja a baixa frequência dos médicos residentes em aulas teóricas, em função de outras atividades (como cirurgias) que ocorrem concomitantemente. Neste aspecto, o ensino a distância se mostra interessante pois ao quebrar o paradigma da necessidade de que professor e aluno estejam fisicamente presentes em um mesmo espaço, permite que o aluno assista as aulas no local em que desejar e no horário que for mais conveniente. Conceitualmente, a utilização de educação a distância em um programa de residência médica poderia trazer benefícios. Este trabalho visa criar uma proposta de curso à distância de ultrassonografia em ginecologia e obstetrícia para médicos residentes.

Palavras chave: ultrassonografia, ginecologia e obstetrícia, educação à distância

## **ABSTRACT**

Teaching in medical residency often faces many challenges. Perhaps the most important among them is the low frequency of residents in lectures, due to other activities (such as surgery) occurring concurrently. In this aspect, distance learning is interesting because it breaks the paradigm of the need for teacher and student physically present in the same space, allowing the student to attend classes in anywhere and at the most convenient time. Conceptually, the use of distance education in a residency program could bring benefits. This work aims to create a proposal for a distance learning course of ultrasound in obstetrics and gynecology for medical residents.

Keywords: ultrasound, obstetrics and gynecology, distance education

## SUMÁRIO

<b><u>1</u></b>	<b><u>DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA</u></b>	<b><u>9</u></b>
2.1	Metodologias Utilizadas	10
2.2	O Ambiente Virtual de Aprendizagem	11
<b><u>3</u></b>	<b><u>JUSTIFICATIVA</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>4</u></b>	<b><u>OBJETIVOS DA PESQUISA</u></b>	<b><u>14</u></b>
4.1	Objetivo Geral	14
4.2	Objetivos Específicos	14
<b><u>5</u></b>	<b><u>FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA</u></b>	<b><u>15</u></b>
5.1	Como funciona o Exame de Ultrassom?	16
5.2	História do Ultrassom Diagnóstico	17
5.3	O Diagnóstico de Anomalias Estruturais	24
5.4	O desenvolvimento da ultrassonografia em Curitiba	27
<b><u>6</u></b>	<b><u>METODOLOGIA</u></b>	<b><u>30</u></b>
6.1	Produção das Aulas	30
6.2	Disponibilização de Streaming de Vídeo	31
<b><u>7</u></b>	<b><u>RESULTADOS</u></b>	<b><u>33</u></b>
	<b><u>REFERÊNCIAS</u></b>	<b><u>36</u></b>

## 1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A residência médica é uma modalidade de ensino de pós-graduação destinada a médicos, sob a forma de curso de especialização. Funcionando em instituições de saúde como hospitais-escola, os pós-graduandos realizam atividades profissionais sob a orientação de médicos especialistas.

A Residência de Ginecologia e Obstetrícia tem como objetivo tornar o médico residente apto a promover a saúde e prevenir, diagnosticar e tratar as afecções relacionadas à mulher, nas diferentes fases da vida, bem como desenvolver habilidades e raciocínio crítico nas subespecialidades e nas diversas áreas de atuação.

A recomendação do Ministério da Educação e Cultura (MEC) é de que 10% da carga horária do programa de residência médica sejam voltados para aulas teóricas. A grande dificuldade do Departamento de Tocoginecologia (DTG) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) é encontrar horários disponíveis para realização das aulas teóricas, uma vez que a residência possui estágios diferentes, cada um com um horário distinto.

Com base neste problema, a aplicação de um curso na modalidade de Educação a Distância (EaD) será de grande valia, uma vez que permitirá a todos os residentes uma flexibilidade de horário para estudo teórico, com vistas a adequação da disponibilidade de cada estágio.

## 2 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Educação a distância (EaD) é uma modalidade de educação mediada por tecnologias em que alunos e professores estão separados espacial e/ou temporalmente, ou seja, não estão fisicamente presentes em um ambiente presencial de ensino-aprendizagem (MORAN, 2002).

O ensino extrapola os muros da escola convencional. Dentro da sala de aula ou dentro da casa das pessoas é grande o poder de socialização das informações e dos conhecimentos. Desde os cursos por correspondência, o rádio e a televisão, até as mais recentes tecnologias da comunicação, por exemplo, combinam e integram as linguagens visual, oral e escrita, encontrando fórmulas que se adaptam às necessidades educacionais do homem moderno, como é o caso dos telecursos disponibilizados pela televisão brasileira que dão acesso a formação de ensino médio e pessoas que não tem uma escola perto (SARAIVA, 1996).

A EaD está ganhando cada vez mais destaque no mundo corporativo à medida que as empresas buscam reduzir seus custos e aumentar a qualidade de seu capital humano, condição de sobrevivência no mundo globalizado. Economia de tempo e de dinheiro, agilidade e flexibilidade são razões que fazem com que muitas organizações busquem a educação a distância como uma grande aliada nos processos de treinamento e desenvolvimento.

O Instituto Universal Brasileiro (IUB) é um dos pioneiros no ensino a distância no Brasil e se mantém firme com os seus cursos por correspondência, como os de mecânica de automóveis e auxiliar de escritório. É no mercado corporativo que está uma das maiores demandas para o ensino pela Internet. Não é à toa que empresas como Telemar, Carrefour e Siemens estão lançando mão de cursos *on-line* para preparar seus funcionários, treiná-los e mantê-los atualizados (ALVES, 2001).

A EaD caracteriza-se pelo estabelecimento de uma comunicação de múltiplas vias, suas possibilidades ampliaram-se em meio às mudanças tecnológicas como uma modalidade alternativa para superar limites de tempo e espaço. Seus referenciais são fundamentados nos quatro pilares da

Educação do Século XXI publicados pela UNESCO (2011), que são: *aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser*.

## 2.1 Metodologias Utilizadas

No ensino a distância não deve haver diferença entre a metodologia utilizada no ensino presencial. As metodologias mais eficientes no ensino presencial são também as mais adequadas ao ensino a distância. O que muda, basicamente, não é a metodologia de ensino, mas a forma de comunicação.

Apesar de professores e alunos não estarem juntos fisicamente, mas estão conectados, interligados por tecnologias, principalmente as telemáticas, como a Internet. Também podem ser utilizados o correio, o rádio, a televisão, o vídeo, o CD-ROM, o telefone, o fax e tecnologias semelhantes.

A Internet está caminhando para ser audiovisual, para transmissão em tempo real de som e imagem (tecnologias *streaming*, que permitem ver o professor numa tela, acompanhar o resumo do que fala e fazer perguntas ou comentários). Cada vez será mais fácil fazer integrações mais profundas entre TV e WEB (a parte da Internet que nos permite navegar, fazer pesquisas, etc). Enquanto assiste a determinado programa, o telespectador começa a poder acessar simultaneamente às informações que achar interessantes sobre o programa, acessando o *site* da programadora na Internet ou outros bancos de dados.

As possibilidades educacionais que se abrem são fantásticas. Com o alargamento da banda de transmissão, como acontece na TV a cabo, torna-se mais fácil poder ver-nos e ouvir-nos a distância. Muitos cursos poderão ser realizados a distância com som e imagem, principalmente cursos de atualização, de extensão.

## 2.2 O Ambiente Virtual de Aprendizagem

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) é um *software* baseado na Internet que facilita a gestão de cursos no ambiente virtual. Existem diversos programas disponíveis no mercado de forma gratuita ou não.

Com os chamados ambientes virtuais de aprendizagem, a EaD ganhou a possibilidade de organizar de maneira mais controlada cursos, mescla de aulas presenciais e a distância, possibilidade de aulas apenas virtuais, integração com novas possibilidades de interação pela Internet, além da aproximação entre professores e alunos dentro do processo educativo. O número de ferramentas disponíveis para utilização também cresce a cada dia. São e-mails, fóruns, conferências, bate-papos, arquivos de textos, wikis, blogs, dentre outros. Ressalta-se que, em todos estes ambientes, textos, imagens e vídeos podem circular de maneira a integrar mídias e potencializar o poder de educação através da comunicação. Além disso, a possibilidade de hiperlinks traz o aumento do raio de conhecimento possível de ser desenvolvido pelos alunos. Estes hiperlinks podem ser realizados tanto dentro do próprio ambiente digital de aprendizagem (entre textos indicados ou entre discussões em fóruns diferentes, por exemplo), como também de dentro para fora e de fora para dentro (em casos de pesquisas alargadas de discussões internas, nos quais se pode trazer ou levar conteúdo desenvolvido para a discussão). Assim, pode-se diferenciar inclusive as nomenclaturas que são dadas à educação promovido a distância.

### 3 JUSTIFICATIVA

Como justificativa principal para implementação de um curso a distância na residência médica temos o fato de que as aulas presenciais possuem um grande número de faltas justificadas dos residentes, que estão em cirurgia ou atendendo no pronto atendimento do hospital. Por este motivo não podem abandonar os seus postos para participar das aulas presenciais, que historicamente, são a maneira mais utilizada para atender a necessidade de 10% da carga horária como atividade teórica.

No modelo educativo desenvolvido pela EAD, o aluno constrói seus conhecimentos em local e tempo adequados; utiliza material didático próprio; conta com a parceria de um tutor; interage com uma comunidade virtual; e acompanha seu desempenho, por meio de um ambiente de gestão acadêmica.

A educação a distância constitui alternativa para o aluno aprender a aprender e continuar aprendendo, é comprometida com os resultados do aluno, que recebe orientação constante sobre como estudar; é estimulado ao hábito da pesquisa; e tem seu ritmo e diversidade de experiências respeitados.

Historicamente, na residência médica em ginecologia e obstetrícia, o ensino da ultrassonografia foi bastante negligenciado, pois apenas em 2002 o MEC definiu como obrigatório este tópico/conteúdo no programa de residência médica, oferecendo um prazo de dois anos para adequação e cumprimento dessa inclusão.

Apesar da grande maioria dos programas terem incorporado o ensino da ultrassonografia, este ainda é precário, pois dificilmente encontramos programas que possuem o treinamento teórico e prático adequado. Do ponto de vista social isto é importante, pois o ginecologista e obstetra que desconhece o método e suas limitações não está apto para solicitar o exame, interpretar os resultados e conhecer suas limitações. Isto pode ser facilmente percebido pelas solicitações de exames, que muitas vezes desejam algo que é inatingível pelo método.

A implantação de um curso de EAD que atenda as propostas aqui apresentadas certamente ajudará a sanar estas fragilidades presentes no ensino da ginecologia e obstetrícia.

## **4 OBJETIVOS DA PESQUISA**

### **4.1 Objetivo Geral**

Propor um curso de educação a distância na residência de ginecologia e obstetrícia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar um modelo de curso a Distância para a disciplina de Ultrassonografia em Obstetrícia para residentes.

## 5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Em contraste ao que seria ideal, infelizmente o número de faltas dos médicos residentes nas aulas teóricas no departamento de Tocoginecologia da Universidade Federal do Paraná é significativo. As justificativas para essas faltas são diversas, mas a principal é a indisponibilidade devido às atividades próprias do estágio em que esses residentes estão envolvidos.

A educação a distância (EaD) portanto pode ser integrada ao ensino para flexibilizar os horários de aprendizado, visto que a capacitação de profissionais de saúde nessa modalidade é uma aposta do Governo Federal, que criou o UNA-SUS, instituída pelo Decreto 7.385 de oito de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010). A UNA-SUS tem como finalidade atender às necessidades de capacitação e educação permanente dos trabalhadores do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio de cursos a distância, utilizando a internet como veículo de atualização profissional ao longo da vida.

A eficácia do estudo online comparado à aula tradicional já foi avaliada em um grupo de médicos envolvidos com medicina ocupacional e o resultado não demonstrou diferença no conhecimento adquirido, quando comparamos o *e-learning* (aprendizagem online) com a aula tradicional (HUGENHOLTZ et al., 2008). Isto também foi comprovado com a análise de cursos de educação médica continuada (WUTOH; BOREN; BALAS, 2004).

Entretanto, um estudo realizado em 2005 demonstrou que dados sobre as mudanças nas práticas clínicas e como os cursos online influenciam o resultado do tratamento clínico são inexistentes (CURRAN; FLEET, 2005). Ou seja, podemos dizer que não existem diferenças no conteúdo aprendido, mas carecemos de estudos que demonstrem o impacto que os cursos online podem ter para o tratamento do paciente.

Enfim, o *e-learning* não é solução para todas as necessidades de estudo e não pode ser encarado como uma panacéia (MAZZOLENI et al., 2012).

## 5.1 Como funciona o Exame de Ultrassom?

A utilização do ultrassom para diagnósticos na medicina é uma interessante demonstração da aplicação de conceitos e princípios da física. A ultrassonografia é um dos métodos de diagnóstico por imagem mais versátil, permitindo a diferenciação de órgãos e outras estruturas, lesões, tumores, tecidos anômalos, além de verificar o funcionamento de válvulas cardíacas e o desenvolvimento de fetos.

A técnica de ultrassonografia apresenta vantagens, pois se trata de um método não invasivo, que não utiliza radiação ionizante e que permite a aquisição de imagens em, praticamente, tempo real, possibilitando, inclusive, o estudo do movimento de estruturas corporais.

Na verdade, o método de ultrassonografia baseia-se na interação de som e tecidos. Uma onda sonora é uma onda mecânica, ou seja, uma onda que transporta energia através da matéria. As características da onda sonora estão relacionadas à sua fonte e ao meio de propagação. Sendo assim, propriedades como pressão, densidade do meio, temperatura e mobilidade das partículas definem o comportamento da onda sonora ao longo de sua propagação.

As frequências utilizadas para o diagnóstico por ultrassom variam entre 1 MHz e 10 MHz, e, a velocidade de propagação dessas ondas nos tecidos humanos é em torno de 1540 m/s. Assim, o comprimento de onda de um ultrassom com frequência de 1 MHz é de, aproximadamente, 1,5 mm. É o comprimento de onda que estabelece o limite para o tamanho das menores estruturas que podem ser detectadas.

Frequências maiores têm menores comprimentos de onda e são usadas para uma visualização mais detalhada ou simplesmente para visualização de estruturas menores. Porém, um fator limite, é que ondas com frequências muito elevadas são mais absorvidas pelo corpo. Portanto, é utilizado o ultrassom, porque na faixa audível do som, entre 20 Hz e 20 kHz, não teríamos resolução suficiente para distinguir as diferentes estruturas do corpo humano.

Durante um exame de ultrassonografia, um breve pulso de ultrassom é emitido por um aparelho constituído por um cristal piezoelétrico. Um pulso elétrico provoca uma deformação mecânica na estrutura desse tipo de cristal, que passa a vibrar, originando uma onda mecânica (por exemplo, uma onda sonora).

Em contrapartida, uma pressão mecânica (onda sonora) exercida sobre esse tipo de cristal origina uma corrente elétrica. Dessa forma, o pulso de ultrassom enviado através do corpo é parcialmente refletido nas diferentes estruturas do corpo e detectado de volta pelo mesmo aparelho, que transforma a onda sonora em um pulso elétrico, que poderá ser visualizado em um monitor de vídeo.

## 5.2 História do Ultrassom Diagnóstico

A evolução de uma tecnologia não pode ser observada de maneira isolada, pois é o conjunto complexo de várias interações e circunstâncias. Uma parte substancial dos parágrafos seguintes foi escrita com base nos relatos de McNay & Fleming sobre a história do ultrassom (MCNAY; FLEMING, 1999).

A história do ultrassom como um método de diagnóstico começou na segunda metade do século XX. Inicialmente, o ultrassom foi utilizado como um método terapêutico antes mesmo de ser considerado como um método de diagnóstico (Figura 1).

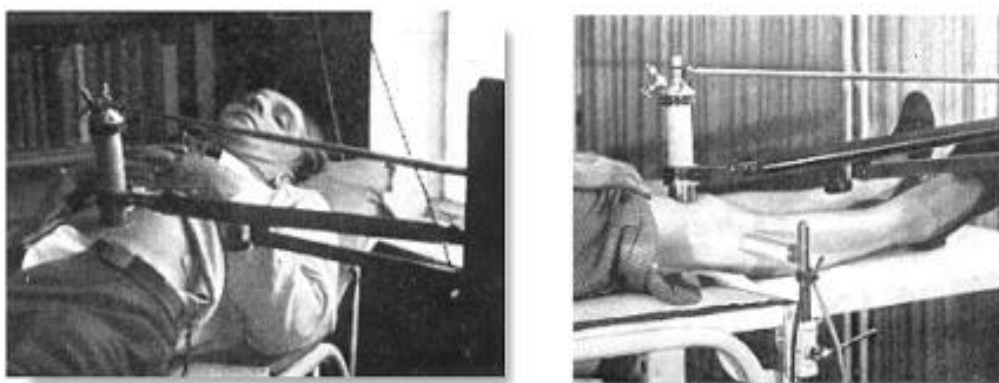


FIGURA 1 - O ultrassom como método terapêutico. Imagens das aplicações terapêuticas do ultrassom nos anos 40. A esquerda o uso do ultrassom em úlceras gástricas e a direita em artrite. Reproduzido de [HTTP://www.ob-ultrasound.net/therapy.html](http://www.ob-ultrasound.net/therapy.html) .

A pessoa que historicamente é responsabilizada pela introdução do ultrassom como meio de diagnóstico em ginecologia e obstetrícia é Ian Donald. Nascido em 1910, foi o filho mais velho entre quatro irmãos. Sua mãe era musicista e seu pai médico, assim como seu avô paterno. Ian Donald estudou na Inglaterra e na África do Sul, na Universidade do Cabo, obtendo o grau de médico no St. Thomas' Hospital em Londres. Sofreu grandes desafios na sua infância com a mudança da família para a África do Sul em busca de clima mais ameno para tratamento da doença de seu pai. Em seguida o próprio Ian adoeceu vítima de febre reumática e então perdeu seus pais com apenas 16 anos de idade. Certamente, todos estes desafios influenciaram o caráter de Ian Donald.

Após receber o grau de médico, Ian teve grande interesse em pesquisa sobre problemas respiratórios do recém-nascido. Em 1954, recebeu o título de Professor de Obstetrícia na Universidade de Glasgow.

Em meados do século XX Glasgow era uma cidade rica em patologias, em parte resultado da desnutrição e falta de saneamento – herança do processo de industrialização. Em 1948 o *National Health Services* (NHS) estabeleceu o atendimento universal e gratuito, entretanto os pacientes geralmente não procuravam ajuda médica antes de apresentar sintomatologia avançada, em decorrência da política de saúde pré-NHS, em particular com relação aos custos dos tratamentos médicos. Assim sendo, não era incomum atender uma mulher com abdome proeminente, do qual poderia ser removido um grande cisto de ovário ou um grande útero miomatoso. Diferenciar estas patologias benignas de outros tumores ginecológicos era clinicamente difícil e havia necessidade de um método de avaliação mais apurado.

É sobre este pano de fundo que devemos analisar o desenvolvimento tecnológico ocorrido. O ambiente era extremamente propício para iniciar pesquisas neste campo – para isso, era necessário um homem de visão e, Ian Donald foi este homem, visto que autodescreveu seu “interesse infantil em máquinas, eletrônicos e similares” (DONALD, 1974). A combinação deste interesse com algum conhecimento sobre radares, que foi obtido durante o serviço prestado na Força Aérea Real, fez com que Ian Donald considerasse

o potencial que o ultrassom poderia ter para diferenciar estruturas císticas de sólidas.

No início de sua carreira como professor, Ian Donald realizou uma histerectomia em uma paciente cujo marido era diretor da empresa Babcock & Wilcox. Foi então convidado a visitar a indústria e lá conheceu um detector de descontinuidades de superfície (*flaw detector*), que nada mais era do que um A-scope (semelhante a tela de radar), e, ao ver o traçado produzido, Ian Donald identificou o potencial que este aparelho poderia ter para diagnóstico. Seu entusiasmo deve ter sido contagiante e no mesmo dia (21 de julho de 1955) ele retornou para a empresa com o porta-malas de seu carro cheio de peças cirúrgicas para testar no aparelho.

Encorajado pelos eventos do verão de 1955, Donald agendou uma visita com o professor Mayneord no *Royal Cancer Hospital* (hoje *Royal Marsden*, em Londres). Douglas Gordon, provavelmente o primeiro radiologista a se interessar pelo ultrassom no Reino Unido, foi o responsável por apresentar os dois.

No *Royal Cancer Hospital* tentava-se investigar o cérebro através do crânio intacto usando um detector de descontinuidade de superfícies, mas a equipe estava tão frustrada com os resultados que havia abandonado o projeto. Concordou-se então que o equipamento utilizado, um Mark 2B construído por Henry Hughes, deveria ser transferido para *Wersten Infirmary* em Glasgow.

Este equipamento Mark 2B foi originalmente projetado para uso com um transdutor duplo, e posteriormente adaptado para usar um transdutor único e por isso tinha um “momento de paralisia de longa duração”, o que significa que não eram observados ecos nos primeiros 8 cm de profundidade. Donald não sabia que isso poderia ser revertido, então tentou resolver o problema por outros meios. Ele usou um balde de acrílico com um fundo flexível de látex de borracha, que era colocado sobre uma fina camada de gordura sobre o abdome da paciente. O balde era preenchido com água e, em seguida, no transdutor era colocado na água. Como se pode imaginar, muitas vezes o resultado final foi um banho de água para todos os envolvidos!

Por acaso, em 1956, um jovem engenheiro chamado Tom Brown, ouviu falar sobre Ian Donald. Após entrar em contato com Donald, Tom Brown foi convidado para ver o equipamento que estava sendo usado e encontrou o velho e desgastado Mark 2B com suas modificações. Ele imediatamente identificou o problema com o tempo longo de paralisia e, através de suas conexões conseguiu um Mk 4 A-Scope (Figura 2), que foi emprestado juntamente com um osciloscópio. A pessoa certa, no lugar certo, na hora certa fez toda a diferença.



FIGURA 2 - Detector de descontinuidade de superfícies MK4, fabricado por Kelvin Hughes LTD, em uso pelo Sr. J. Davis na Babcick e Wilcox (Coleção da British Medical Ultrasound Society).

No mesmo ano, 1956, John MacVicar se juntou à equipe, para adquirir experiência em ginecologia e obstetrícia. MacVicar descreveu os seus colegas nos seguintes termos:

“Ian Donald teve a visão, Tom Brown a experiência, e eu era o peão de obra. Eu era bastante jovem, e ambicioso o suficiente para achar que se eu fizesse o trabalho pesado, poderia sobrar algo de bom para mim”. (MACVICAR, 1997)

Apesar das imagens obtidas serem de má qualidade, um exemplo da perseverança do grupo é um fato lembrado por Ian Donald. Colegas

solicitaram que ele examinasse uma paciente muito doente. Pensava-se, pela clínica e pelos exames de raios-x, que a paciente tinha um carcinoma de estômago com obstrução portal e ascite grave. Versões da história variam, mas a mensagem de cada uma é a mesma. O padrão de eco produzido pelo detector foi compatível com o diagnóstico de um grande cisto em vez de ascite. John MacVicar, com a imprudência da juventude, foi rápido em apontar o diagnóstico, garantindo-lhe um ‘chute sutil no tornozelo’ proferido por seu professor que, exibindo a sabedoria da maturidade, queria evitar críticas de seus colegas. A discussão seguiu, e cada lado admitiu modestamente que poderia estar errado. O resultado final foi um consenso de que a paciente deveria ser submetida a uma laparotomia. Para alívio da equipe, e para o benefício da paciente, um cistoadenoma mucinoso de ovário enorme foi removido. Diagnósticos corretos e pacientes beneficiados pelo método incentivaram os pesquisadores a prosseguir em seus estudos, produzindo grande parte do conhecimento que dispomos hoje.

A maior parte das pesquisas iniciais deu-se no campo da ginecologia. Antes da laparotomia, uma massa abdominal era examinada e fotos eram tiradas. Após a cirurgia, a massa era reexaminada imersa em água e as imagens comparadas, correlacionando os achados pré e pós-operatórios.

Em 1957, os primeiros estudos conhecidos em feto foram feitos. Não há registro do dia exato ou dos detalhes do primeiro caso. MacVicar e Donald afirmaram que a visualização do feto foi mais ou menos por acaso, ao analisar um caso clínico pensava-se haver uma aumento uterino devido a miomatose. O polo cefálico fetal na gravidez avançada foi identificado pelos fortes ecos produzidos pelo crânio. Este achado foi inicialmente utilizado para identificar a posição fetal nos casos em que esta era incerta, sobretudo em pacientes obesas, resultado da dieta rica em gordura e carboidratos da população Glasgow.

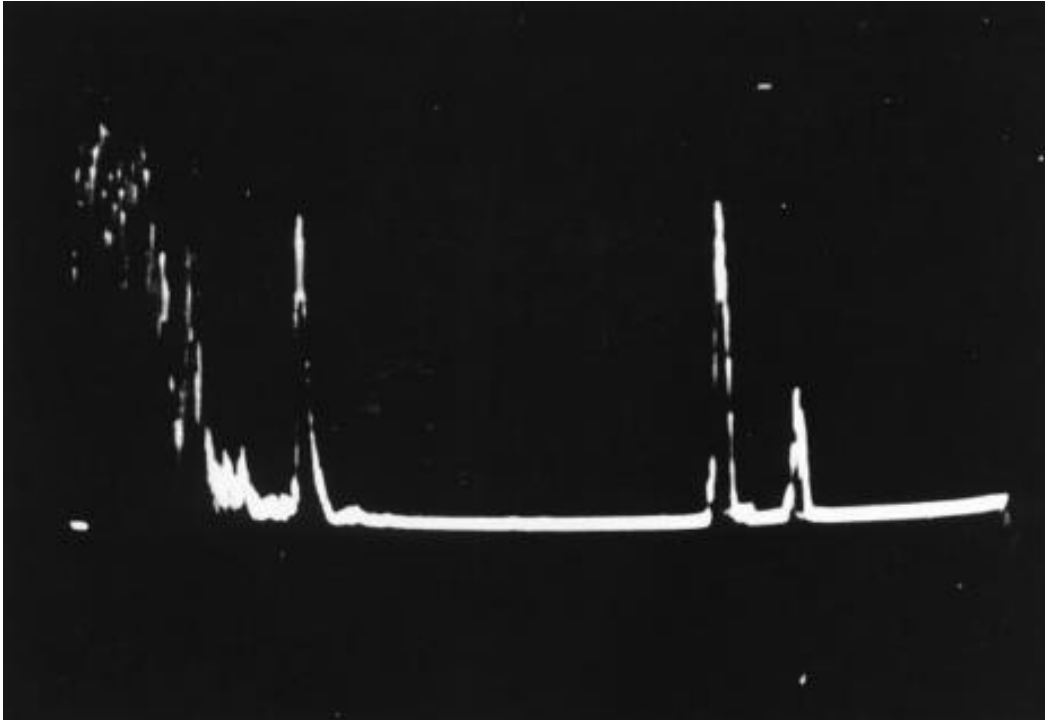


FIGURA 3 - Traçado no modo A da imagem produzida pelo polo cefálico fetal. Os dois fortes ecos produzidos são a reflexão do som nos ossos parietais.

FONTE: Cortesia do Dr. J. Willocks, reproduzido de MacNay e Fleming (1957).

Não há dúvidas de que as primeiras imagens do modo A (Figura 3) são rudimentares e logo se tornou evidente para os pesquisadores de Glasgow, particularmente Tom Brown, que este era um método muito limitado de investigação. Assim, tomou-se a decisão de pesquisar um modo bidimensional de ultrassom (modo B). Esta mudança na filosofia espelha o pensamento de outros pesquisadores que tomaram o mesmo caminho. Neste momento, não cabe descrever em detalhes como isto se procedeu historicamente.

Rapidamente se percebeu que o útero gravídico, uma vez intra-abdominal, distende a parede abdominal e afasta as alças intestinais, produzindo uma boa janela acústica para produção de imagens por ultrassom.

No final dos anos 1950 e início dos anos 1960, a taxa de mortalidade perinatal em Glasgow era superior a 50 por 1000 nascimentos. As principais causas conhecidas de óbito perinatal eram anomalias fetais, descolamento prematuro de placenta, pré-eclâmpsia/eclâmpsia e a doença hemolítica perinatal. A prematuridade era a principal causa de mortalidade neonatal.

Métodos para avaliar o feto naquela época eram muito limitados e o ultrassom oferecia um potencial enorme para este fim. A possibilidade de contribuição do ultrassom no pré-natal não foi vislumbrada num primeiro momento, mas com o desenvolvimento da tecnologia e suas novas aplicações ele se tornou insubstituível. Na década de 1990, a mortalidade perinatal nos países desenvolvidos chegou na casa de um dígito. As razões para isso são complexas, mas não há dúvida de que a ultrassonografia tem desempenhado o seu papel e tem sido de grande benefício para muitos pacientes. Com a ampliação das aplicações clínicas, a literatura foi inundada com publicações a respeito do assunto.

É notório que a incerteza em relação à idade gestacional está associada a maiores taxas de mortalidade perinatal e morbidade. Da mesma forma, o crescimento intrauterino restrito está associado a um resultado adverso, mas as taxas de detecção por meios clínicos são notoriamente pobres. Antes do advento do ultrassom, o médico confiava em seu julgamento clínico e eventualmente em exames de raios-x para avaliar a maturidade fetal. O ultrassom, método indolor, não invasivo e aparentemente seguro, ofereceu aos primeiros investigadores a oportunidade para tentar mensurar diferentes parâmetros do feto. As medidas foram correlacionadas com a idade gestacional, crescimento e tamanho total. Erros sistemáticos e aleatórios eram esperados e foram encontrados por serem dependentes de fatores como a taxa de crescimento.

Como a imagem do polo cefálico foi a parte fetal mais facilmente reconhecida, foi objeto dos estudos iniciais sobre biometria. Posteriormente, com melhor qualidade de imagem, outras áreas do corpo tornaram-se igualmente fáceis de visualizar e, por sua vez, foram medidas. Avaliação do estado biofísico do feto depois foi incluído no monitoramento global de desenvolvimento.

O papel da ultrassonografia na determinação da idade gestacional foi bem estabelecido e agora é usado rotineiramente em muitos países. Sua capacidade de avaliar o crescimento e bem estar fetal nas gestações de alto risco também está definido.

As gestações múltiplas têm sido indicadas como um fator de risco para a mortalidade perinatal e morbidade. Uma das principais dificuldades na gestão múltipla foi o diagnóstico que muitas vezes não foi reconhecido, a paciente e seu médico muitas vezes só percebiam a presença de mais de um feto no momento do parto. Pode parecer um absurdo nos dias de hoje, mas é preciso lembrar que as condições eram muito diferentes nas décadas de 1950 e 1960. Por isso, a introdução do ultrassom teve um enorme impacto sobre o reconhecimento de gravidez múltipla. Isto, juntamente com melhorias na saúde, condições sociais e cuidados obstétricos, tem contribuído para a redução da mortalidade perinatal e morbidade. A contribuição mais importante do ultrassom para o manejo da gravidez múltipla é o seu reconhecimento.

A localização da placenta é uma das áreas nas quais o ultrassom teve um impacto particular na clínica prática. Em alguns serviços, na década de 1970, qualquer paciente que apresentasse um sangramento vaginal após a 28ª semana era admitida no hospital e permanecia internada até que o sangramento indicasse o parto ou, se o sangramento diminuía, até 38ª semana, quando um exame sob anestesia era realizado para determinar se a placenta era prévia. As mulheres, muitas vezes com crianças pequenas para cuidar em casa, tinham que passar até dez semanas no hospital, um custo enorme tanto para a paciente quanto para os serviços de saúde. Tudo isso coisa do passado, graças ao ultrassom.

### 5.3 O Diagnóstico de Anomalias Estruturais

O reconhecimento de anomalias fetais foi o resultado inevitável de progresso e de melhoria na qualidade da imagem. O grupo australiano, Garrett, Kossoff e Robinson, em sua abordagem para o desenvolvimento do ultrassom, concentrou-se na construção de equipamentos objetivando fornecer a melhor imagem possível (MCNAY; FLEMING, 1999). Este grupo foi o primeiro a produzir dados claros da anatomia fetal, uma de suas primeiras publicações foi intitulada "*Fetal anatomy displayed by ultrasound*" (ROBINSON; GARRETT; KOSSOFF, [s.d.]). Um bom conhecimento das

características normais logo levou ao reconhecimento de anormalidades. Garrett *et al.* (1970) publicaram na sequência o artigo “*Prenatal diagnosis of fetal polycystic kidney by ultrasound*” (GARRETT; GRUNWALD; ROBINSON, 1970).

O ultrassom de rastreamento de anomalias fetais agora é oferecido rotineiramente para a maioria das mulheres grávidas, mas o leitor pode imaginar como devem ter se sentido estes pioneiros ao diagnosticar uma anomalia nos primórdios, quando havia poucos, se algum, artigo, livro ou vídeo disponível para permitir comparação de imagens. Reconhecer uma anormalidade no ultrassom sempre exigiu perícia e conhecimento considerável por parte do examinador.

Campbell *et al.*, em 1972, publicaram na revista Lancet (FIGURA 5) artigo intitulado “*Anencephaly: early ultrasonic diagnosis and active management*” (CAMPBELL *et al.*, 1972). Este foi o primeiro relato interrupção de gestação realizado após o diagnóstico ultrassonográfico de anencefalia.



FIGURA 4 - Imagem ultrassonográfica de feto com anencefalia em 1972. Cortesia do Professor Stuart Campbell, reproduzido de McNay e Fleming.

Em certos aspectos, fazer o diagnóstico de anencefalia e interromper a gestação é algo relativamente fácil (onde é permitido), porque a condição não é compatível com existência independente. No entanto, foi uma publicação de referência em termos de diagnóstico pré-natal.

O próprio termo “diagnóstico pré-natal”, agora totalmente aceito no vocabulário de obstetras, não era utilizado regularmente no início dos anos 1970. Os avanços da ultrassonografia, juntamente com o uso mais generalizado da amniocentese para análise cromossômica e com a introdução de alfa-fetoproteína (AFP), o diagnóstico pré-natal de anomalias fetais foi estabelecido.

Os defeitos do tubo neural, como grupo, foram os primeiros a serem descritos em detalhes (MCNAY; FLEMING, 1999). Importante lembrar que estes diagnósticos iniciais foram feitos usando equipamento estático, sem a resolução que estamos acostumados hoje, sem a flexibilidade e as vantagens dos transdutores em tempo real. Apesar dessas limitações, Campbell acumulou uma experiência considerável utilizando ultrassom para o diagnóstico pré-natal das malformações do tubo neural, incluindo anencefalia, espinha bífida, encefalocele e hidrocefalia.

Deve-se notar que, na sua primeira série de relatos, Campbell cita três casos de diagnóstico falso-positivo dos níveis de AFP no líquido amniótico, resultando na interrupção destas gestações. Nenhuma anomalia foi vista no ultrassom em qualquer um desses casos, mas naquela época o nível de AFP no líquido amniótico era considerado o método mais confiável de diagnóstico de defeitos do tubo neural.

Olhando retrospectivamente, sabe-se que isso foi equivocado, mas no momento em questão a decisão parecia correta. Foi somente após vários relatos que esta prática mudou, o ultrassom foi gradativamente sendo mais aceito como o melhor meio de diagnóstico. Sua penetração em nosso meio foi acelerada com a introdução de varredura em tempo real. Isto, mais do que qualquer outro avanço, foi a chave para a sua ampla aceitação em nosso meio (MCNAY; FLEMING, 1999).

Em 1982, o jornal “*The Radiologic Clinics of North America*” dedicou um volume a ultrassonografia em ginecologia e obstetrícia, contendo um

artigo sobre anatomia fetal normal e três sobre anomalias, incluindo anomalias da cabeça, coluna, tórax, abdômen e esqueleto. Em 1983, os mesmos editores, W.B. Saunders Company, dedicaram um volume ao ultrassom e seus avanços recentes na revista “*Clinics in Obstetrics and Gynecology*”. No espaço de um ano os acréscimos incluíram artigos sobre o diagnóstico pré-natal de cardiopatias congênitas, procedimentos invasivos fetais, atividade fetal e do fluxo sanguíneo útero-placentário. Houve também um aumento rápido no número de relatos dos mais variados casos de malformações (MCNAY; FLEMING, 1999).

#### 5.4 O desenvolvimento da ultrassonografia em Curitiba

Segundo comunicação pessoal do Prof. Dr. Hamilton Julio – professor titular aposentado do Departamento de Tocoginecologia da Universidade Federal do Paraná – a primeira vez que se falou em ultrassonografia em Curitiba (e talvez no Brasil), foi no ano de 1972 durante o Congresso Brasileiro de Ginecologia e Obstetrícia, realizado em Curitiba, nas dependências do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Neste evento, houve a participação de um mestre espanhol, até então desconhecido pela imensa maioria dos brasileiros: o Prof. Dr. Fernando Bonilla Musoles de Valência, Espanha.

Relata o Prof. Hamilton que, por uma feliz coincidência, foi indicado para receber e ciceronear o Prof. Bonilla. A conferência do Prof. Bonilla antecedia a conferência do Prof. Dr. Roberto Caldeyro-Barcia, na época expoente maior da Obstetrícia latino-americana por seus estudos sobre a fisiologia da contratilidade uterina (CALDEYRO-BARCIA; POSEIRO, 1960). Por esta razão foi solicitado ao professor Hamilton Julio que a sala deveria ser completamente esvaziada após o término da apresentação do Prof. Bonilla, assim algumas autoridades nacionais da Obstetrícia poderiam ocupar lugares reservados. Assim foi feito e todos os presentes se retiraram, exceto um médico do interior que permaneceu em seu lugar na primeira fila. Quando a organização do evento se aproximou percebeu que ele estava morto. Conta o Prof. Hamilton que até hoje o Prof. Bonilla relata que sua conferência de

maior impacto foi esta de Curitiba, pois alguém se emocionou tanto que acabou falecendo.

Na conferência do Prof. Bonilla o momento mais marcante foi quando ele projetou um filme de um exame ecográfico de primeiro trimestre, no qual Gêmeos pareciam se boxear dentro do ventre materno. Foi surpreendente e deixou a plateia “nocauteada”. Para quem convivia com uma semiologia extremamente pobre para avaliação do bem estar do concepto no primeiro trimestre, foi um verdadeiro salto no futuro poder olhar dentro da cavidade amniótica e ver o que lá acontecia.

Prontamente, o Prof. Hamilton Julio solicitou permissão para frequentar o serviço do Prof. Bonilla em Valência para aprender a nova técnica. Paralelamente, o Prof. Lívio Antônio Gulin também se anotou para o mesmo propósito.

No final de 1974 chegavam em Curitiba os dois primeiros aparelhos de ultrassonografia. Um aparelho da marca Picker (um modelo estático) que foi instalado na maternidade Nossa Senhora de Fátima e um Siemens Vidoson que o Dr. Gulin instalou na maternidade Curitiba. Somente Rio de Janeiro, São Paulo e Salvador dispunham de equipamento semelhante até então. A importação era difícil e os aparelhos muito caros, de modo que foi necessário convidar alguns colegas para investir na nova tecnologia. Participaram da importação do primeiro aparelho de ultrassom de Curitiba os doutores Laerte Justino de Oliveira, Antônio Lopes Moutinho e Domício Pereira da Costa.

O primeiro aparelho instalado foi o da Maternidade Nossa Senhora de Fátima, mas o primeiro a funcionar na prática foi o Vidoson do Dr. Gulin pois o aparelho da Picker pifou após poucos dias de funcionamento e foi necessário aguardar um longo tempo para que as peças de reposição fossem importadas.

A primeira imagem produzida por ultrassonografia em medicina de Curitiba foi feita pelo Prof. Hamilton Julio. Assim que o aparelho foi instalado na Maternidade Nossa Senhora de Fátima ele solicitou que, havendo indicação para o exame, uma paciente fosse enviada para testar o funcionamento do equipamento. E assim foi feito, uma primigesta com

dilatação de 6 cm e cujo trabalho de parto estava se alongando foi enviada para que se realiza-se a biometria, que nesta época se resumia a medir o diâmetro biparietal.

Para a surpresa do Prof. Hamilton, o feto estava em apresentação pélvica que até então não havia sido diagnosticada porque o polo pélvico estava alto. Da improvisada sala de ultrassonografia, ela foi direto para cesárea. Esta foi a primeira (e oportuna) contribuição da ultrassonografia no diagnóstico obstétrico em Curitiba.

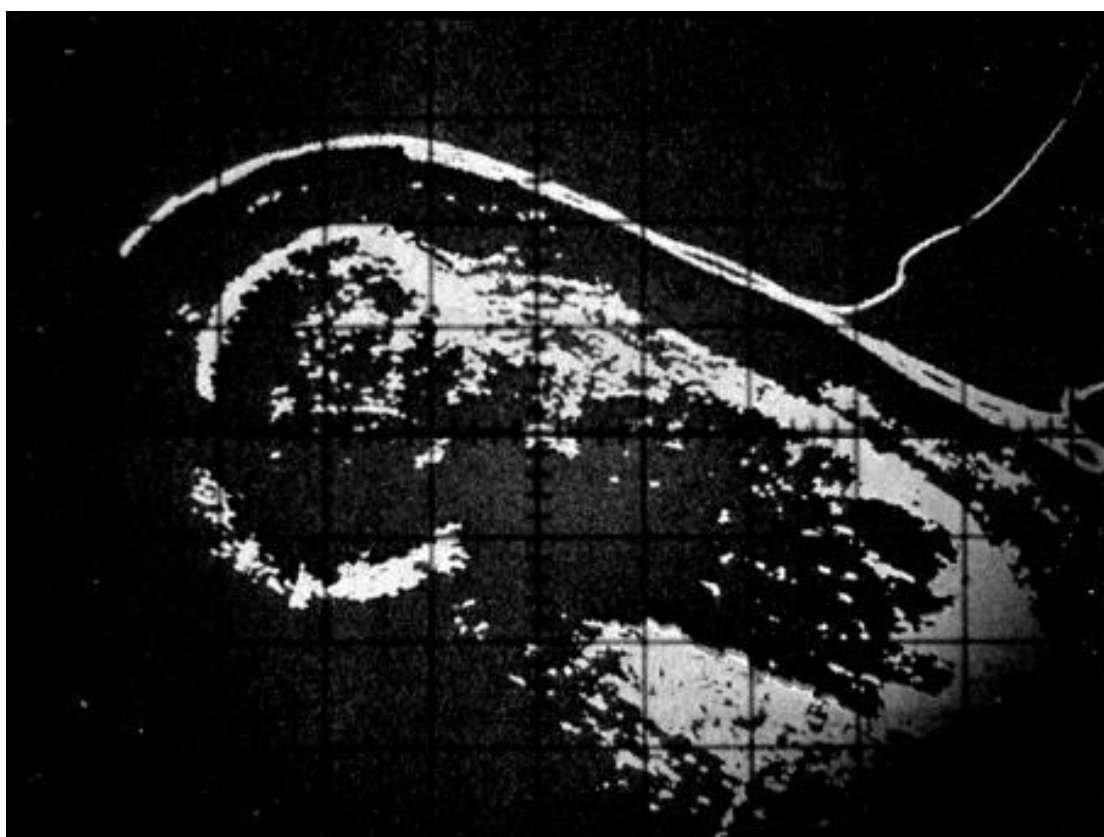


FIGURA 5 - Primeira imagem de ultrassom produzida em Curitiba - Feto em apresentação pélvica.

FONTE: Arquivo pessoal do Prof. Dr. Hamilton Julio.

Aos poucos, as indicações da ultrassonografia foram se ampliando, os equipamentos foram sendo aperfeiçoados e, apesar da relutância dos conservadores que achavam que a 'clínica era soberana', o ultrassom foi se fazendo cada vez mais presente na prática diária até se tornar o que é hoje, um método imprescindível e rotineiro no acompanhamento da gestação.

## 6 METODOLOGIA

Para definir um modelo de curso a distância de ultrassonografia, este projeto definirá como ferramenta de Ambiente Virtual de Aprendizagem o programa Moodle.

Moodle é o acrônimo de "*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*", um software livre, de apoio à aprendizagem, executado num ambiente virtual. A expressão designa ainda o *Learning Management System* (Sistema de gestão da aprendizagem) em trabalho colaborativo baseado nesse programa, acessível através da Internet ou de rede local. O Moodle está disponível para download no seu site oficial ([HTTP://www.moodle.org](http://www.moodle.org)), sendo que será utilizada a versão instalada nos servidores da Universidade Federal do Paraná, de utilização da Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância (CIPEAD - <http://www.nead.ufpr.br/>).

O conteúdo do curso será dividido em dez módulos, com carga horária de 3 horas/aula em cada um dos módulos, perfazendo um total de 30 horas/aula. Todos os módulos conterão uma vídeo-aula de 30 a 60 minutos sobre o assunto, um artigo ou capítulo de revista científica para a leitura e, ao fim do módulo o aluno deverá entregar uma atividade, que poderá ser: três questões de múltipla escolha, ou um trabalho de uma lauda sobre o assunto. Os módulos ficarão disponíveis para os alunos por uma semana, para que assistam a aula e executem a atividade proposta.

### 6.1 Produção das Aulas

Para o preparo das aulas será utilizado um notebook da marca Apple, modelo MacBook Pro de 13 polegadas com a seguinte configuração:

- Intel Core i5 dual core, 2,5GHz
- Turbo Boost até 3,1GHz
- Memória de 4GB e 1600MHz
- Disco rígido de 500GB, 5400 rpm
- Processador gráfico Intel HD 4000

O preço de comercialização deste equipamento é atualmente R\$ 4.799,00.

O software para criação das aulas (apresentações) será o Keynote, também da Apple, comercializado no pacote iWork pelo preço de US\$ 19,99. Ambos podem ser adquiridos online na loja da Apple (<http://store.apple.com/br/>).

Após o preparo das aulas as mesmas serão gravadas utilizando o software Camtasia for Mac da empresa Techsmith (<http://www.techsmith.com/camtasia.html>), comercializado por US\$ 99,00. Além de gravar as aulas o software permite a edição das mesmas com cortes, efeitos de transição e inclusão de objetos (figuras, textos, vídeos e sons).

O notebook MacBook Pro possui câmera de vídeo e microfone embutidos que permitirão adquirir, além da imagem da tela, a imagem e o som do professor lecionando a aula. Não será necessário nenhum equipamento além dos descritos.

## 6.2 Disponibilização de Streaming de Vídeo

Uma vez gravada e editada a aula, é necessário disponibilizá-la para *streaming*<sup>1</sup>. Por questões de limitação de espaço de armazenamento e banda de internet o sistema Moodle da UFPR não permite o armazenamento de vídeos longos.

Para resolver esta questão será utilizado o serviço web conhecido como Vimeo (<http://www.vimeo.com>). O serviço é semelhante ao Youtube (<http://www.youtube.com>), porém não limita o tempo dos vídeos (o Youtube limita o tempo dos vídeos a 10 minutos).

---

<sup>1</sup> *Streaming* (fluxo de mídia) é uma forma de distribuir informação multimídia numa rede através de pacotes. Ela é frequentemente utilizada para distribuir conteúdo multimídia através da Internet. Em *streaming*, as informações da mídia não são usualmente arquivadas pelo usuário que está recebendo a *stream* - a mídia geralmente é constantemente reproduzida à medida que chega ao usuário se a sua banda for suficiente para reproduzir a mídia em tempo real. Isso permite que um usuário reproduza mídia protegida por direitos autorais na Internet sem a violação dos direitos, similar ao rádio ou televisão aberta.

O serviço permite a criação de contas básicas gratuitamente, porém existe um limite de *upload* de arquivos de 500 Mbytes/semana (possivelmente o suficiente para a necessidade deste trabalho). Entretanto se for necessário é possível adquirir o plano Vimeo Plus por US\$ 9,95/mês, o que permite fazer *upload* de até 5 Gigabytes/semana.

Após o upload dos arquivos de vídeo, o Vimeo fornece um código que pode ser embutido em qualquer página web para exibição do vídeo.

## 7 RESULTADOS

Como resultado deste projeto espera-se a criação de um curso de ultrassonografia voltado para os residentes de Ginecologia e Obstetrícia do Hospital de Clínicas da UFPR, conforme a seguinte ficha técnica:

### 1. IDENTIFICAÇÃO:

- 1.1. Título: Curso de Ultrassonografia em Ginecologia e Obstetrícia para o Médico Residente
- 1.2. Público Alvo: Médicos Residentes de Ginecologia e Obstetrícia
- 1.3. Coordenação: Prof. Rafael Frederico Bruns
- 1.4. Local de Realização do Curso: Departamento de Tocoginecologia – Hospital de Clínicas – Universidade Federal do Paraná
- 1.5. Carga Horária do Curso: 30 horas/aula
- 1.6. Período de Duração da Capacitação: 12 semanas
- 1.7. Número de Vagas: 30 vagas
- 1.8. Inscrição, seleção e matrícula: a inscrição e matrícula serão online, por meio do sistema Moodle. Serão aceitos para o curso os médicos residentes regularmente matriculados no programa de Residência em Ginecologia e Obstetrícia do Departamento de Tocoginecologia – UFPR.

2. Justificativa: A justificativa do curso é a necessidade de ensino desta disciplina anualmente para um grupo de 30 alunos que possuem grande incompatibilidade de horário.

3. Objetivos Educacionais: oferecer conteúdo teórico sobre a ultrassonografia em Ginecologia e Obstetrícia.

### 4. Proposta Metodológica:

- 4.1. Material Didático: vídeo-aulas, artigos de revistas científicas.
- 4.2. Conteúdo Programático:

Unidade de Estudo 1: História do Ultrassom em Ginecologia e Obstetrícia
Objetivo: Apresentar ao aluno um histórico da ultrassonografia em ginecologia e obstetrícia
Unidade de Estudo 2: Sonoembriologia
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para os exames de ultrassonografias realizados do início da gestação até a 11 <sup>a</sup> . Semana.
Unidade de Estudo 3: Exame entre 11 e 14 semanas
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para os exames realizados entre 11 e 14 semanas de gestação, com ênfase no rastreamento de cromossomopatias por meio da medida da translucência nucal e por outros marcadores ultrassonográficos.
Unidade de Estudo 4: Exame do Sistema Nervoso Central
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para o exame do Sistema Nervoso Central, capacitando o aluno a reconhecer a anatomia normal e as principais malformações do sistema nervoso central.
Unidade de Estudo 5: Exame do Coração Fetal
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para o exame do coração fetal, capacitando o aluno a reconhecer a anatomia normal e as principais malformações cardíacas.
Unidade de Estudo 6: Exame do Tórax Fetal
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para o exame do tórax fetal, capacitando o aluno a reconhecer a anatomia normal e as principais malformações torácicas.
Unidade de Estudo 7: Malformações do Abdome Fetal
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para o exame do abdome fetal, capacitando o aluno a reconhecer a anatomia normal e as principais malformações do abdome fetal.
Unidade de Estudo 8: Malformações do Trato Genito-Urinário
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para o exame do trato genito-urinário fetal, capacitando o aluno a reconhecer a anatomia normal e as principais malformações do trato genito-urinário.

Unidade de Estudo 9: Gemelaridade
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para que o aluno possa identificar gestações gemelares, classifica-las conforme a corionicidade a amnionicidade e conhecer as principais complicações de cada tipo de gestação gemelar.
Unidade de Estudo 10: Dopplervelocimetria em Obstetrícia
Objetivo: Fornecer subsídio teórico para que o aluno compreenda a avaliação da vitalidade fetal por meio da dopplervelocimetria obstétrica.

4.3. Sistema de Comunicação: toda comunicação entre aluno e tutor será feita por meio do ambiente virtual de aprendizagem

4.4. Avaliação: será feita por meio de questões de múltipla escolha, ao final de cada unidade de estudo. A média para aprovação será 7,0 e não haverá recuperação. Os alunos aprovados irão receber um certificado de conclusão do curso. Não haverá frequência online mínima, cada aluno poderá fazer o curso de acordo com o seu tempo disponível, desde que não leve mais de 1 ano letivo para completar todos os módulos.

4.5. Referências:

Cerri, GG. Ultrassonografia Em Ginecologia E Obstetrícia - Série Ultrassonografia - 2ª Ed. 2010. Revinter

Callen, P. Ultra-sonografia Em Obstetrícia e Ginecologia. 2009. Elsevier

## REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, F.; MENCONI, D.; RODRIGUES, G. **Educação & Cidadania. Universidade Virtual Brasileira**. 2001. Disponível em: <http://www.terra.com.br/istoe/1663/educacao/>. Acesso em: 15 jan. 2002.

BRASIL. DECRETO Nº 7.385, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2010. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil] 09 Dez**, 2010.

CALDEYRO-BARCIA, R.; POSEIRO, J. J. PHYSIOLOGY OF THE UTERINE CONTRACTION. **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v. 3, n. 2, p. 386-410, jun. 1960.

CAMPBELL, S. et al. Anencephaly: early ultrasonic diagnosis and active management. **Lancet**, v. 2, n. 7789, p. 1226-7, 9 dez. 1972.

CURRAN, V. R.; FLEET, L. A review of evaluation outcomes of web-based continuing medical education. **Medical education**, v. 39, n. 6, p. 561-7, jun. 2005.

DONALD, I. Sonar--the story of an experiment. **Ultrasound in medicine & biology**, v. 1, n. 2, p. 109-17, mar. 1974.

GARRETT, W. J.; GRUNWALD, G.; ROBINSON, D. E. Prenatal diagnosis of fetal polycystic kidney by ultrasound. **The Australian & New Zealand journal of obstetrics & gynaecology**, v. 10, n. 1, p. 7-9, fev. 1970.

HUGENHOLTZ, N. I. R. et al. Effectiveness of e-learning in continuing medical education for occupational physicians. **Occupational medicine (Oxford, England)**, v. 58, n. 5, p. 370-2, ago. 2008.

MACVICAR J. Transcript of interview in Wellcome Unit for the History of Medicine, University of Glasgow, 1997.

MAZZOLENI, M. C. et al. Is it worth investing in online continuous education for healthcare staff? **Studies in health technology and informatics**, v. 180, p. 939-43, jan. 2012.

MCNAY, M. B.; FLEMING, J. E. Forty years of obstetric ultrasound 1957-1997: from A-scope to three dimensions. **Ultrasound in medicine & biology**, v. 25, n. 1, p. 3-56, 1999.

MORAN, José Manuel. **O que é educação a distância**. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>. Acesso em: 28 jul. 2013.

ROBINSON, D. E.; GARRETT, W. J.; KOSSOFF, G. Fetal anatomy displayed by ultrasound. **Investigative radiology**, v. 3, n. 6, p. 442-9, [s.d.].

SARAIVA, Terezinha. Educação a distância no Brasil: lições da história. **Em Aberto**. Brasília, ano 16, n. 70, p. 17-27, abr./jun./1996.

UNESCO. **The Four Pillars of Education**. Disponível em: <<http://www.unesco.org/delors/fourpil.htm>>. Acesso em 28 jul. 2013.

WUTOH, R.; BOREN, S. A.; BALAS, E. A. eLearning: a review of Internet-based continuing medical education. **The Journal of continuing education in the health professions**, v. 24, n. 1, p. 20-30, jan. 2004.