







documentos únicos e seletivamente fornecer folhas de estilo com base em características diferentes, tais como o tamanho de resolução do navegador, orientação da tela ou a cor.

*Media queries* utilizam *media types*, os quais consistem de atributos para identificação do tipo de dispositivo e demais informações características da mídia, de forma a definir as formatações a serem aplicadas. O navegador ou aplicação lê as expressões definidas e aplica um estilo específico à interface.

O Quadro 1 mostra os vários tipos de *media types* e a sua descrição segundo a W3C [15].

A W3C atualiza constantemente as recomendações para as *media queries* e atualmente vem introduzindo novos parâmetros para atender ao desenvolvimento de sistemas para dispositivos móveis. O uso das técnicas de *responsive webdesign* visa tornar os ambientes mais flexíveis e ajustáveis a diferentes dispositivos e resoluções. Desta forma, a próxima seção apresenta o ambiente AdaptWeb<sup>®</sup>, um sistema hipermídia adaptativo educacional que teve sua arquitetura estendida de forma a apresentar característica sensível ao contexto do estudante. No presente trabalho, foram inseridas técnicas de *responsive webdesign* ao seu código-fonte para que o mesmo se torne mais flexível e, deste modo, mais aderente às tecnologias móveis.

#### IV. FLEXIBILIZAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMBIENTE ADAPTWEB<sup>®</sup>

Um dos aspectos mais importantes nos sistemas interativos em geral é encontrar a melhor maneira com que a informação possa ser apresentada aos usuários. Em um mesmo ambiente, podem ser encontradas diversas classes de usuários com características e objetivos bem diferentes. As pesquisas em sistemas adaptativos educacionais têm demonstrado que considerar o contexto leva a uma melhor compreensão e personalização [16].

Os usuários esperam que as aplicações *web* sejam usáveis, mais confiáveis, seguras, personalizadas e sensíveis ao contexto [17]. Como resultado, o projeto, desenvolvimento, implantação e manutenção de aplicações baseadas na *web* tornam-se inerentemente complexas e desafiadoras. Entretanto, a maioria dos desenvolvedores ainda não leva em consideração as características e requisitos multifacetados das aplicações *web* [17].

A evolução da *web* reflete também na modificação das tecnologias de comunicação, podendo ser utilizadas em

qualquer lugar (*anywhere*), a qualquer tempo (*anytime*), e utilizando uma variedade de dispositivos tais como *desktop*, *notebooks*, PDAs (*personal digital assistants*), *tablets* ou *smartphones* [17].

Trabalhos recentes têm como objetivo proporcionar a capacidade de identificação dos conteúdos e serviços corretos no local, hora e de forma correta, com base na situação atual do aluno. Há uma teoria interessante de aprendizagem para uma sociedade móvel (*mobile society*) em Sharples et al. [18], a qual apresenta a ideia do suporte ao aprendizado através de tecnologias móveis e da mobilidade das pessoas. As interessantes proposições apresentadas pelo GlobalEdu [19], e em [20], em termos de arquitetura, por exemplo, possuem alternativas distribuídas e centrais a diferentes modelos (do contexto, do estudante, e do ambiente). Uma infraestrutura para a aprendizagem ubíqua é apresentada em [21], onde os autores propõem um ambiente para fornecer aprendizagem colaborativa com base em três subsistemas: um responsável pelo acesso ao conteúdo de forma *peer-to-peer* e pela adaptação do sistema; um subsistema responsável pela gestão de anotações de maneira personalizada; e um subsistema multimídia para gestão de grupos de discussão em tempo real. Como o ambiente AdaptWeb<sup>®</sup>, abordado neste trabalho, esses trabalhos analisam as diferentes dimensões do contexto para avaliar a interação entre os alunos.

##### A. O Ambiente AdaptWeb<sup>®</sup>

O ambiente AdaptWeb<sup>®</sup> é um sistema adaptativo educacional baseado na *web* desenvolvido em uma parceria da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e UEL (Universidade Estadual de Londrina) com colaboração do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). Desde 2005 a UDESC (Universidade do Estado de Santa Catarina) participa ativamente no desenvolvimento e melhorias do ambiente.

O ambiente é *OpenSource*, e está disponível no *SourceForge* (<http://sourceforge.net/projects/adaptweb>). A finalidade do ambiente é adaptar o conteúdo, a apresentação e a navegação de acordo com o perfil do usuário. Seu grande diferencial é o ambiente para a autoria e apresentação de cursos na *web*, com condições de adaptabilidade [22].

O AdaptWeb<sup>®</sup> é composto por: um componente de autoria, onde o autor cria e organiza a estrutura de conteúdo de suas disciplinas adaptadas aos cursos; e de um ambiente para o aluno, que apresenta o conteúdo organizado através da sistemática de autoria adaptado ao curso do aluno. Para adaptação do conteúdo e navegação são utilizados arquivos XML (*Extensible Markup Language*) resultantes do processo de autoria onde são aplicados filtros para adaptação da estrutura do conteúdo baseado nas características do modelo do aluno. Uma mesma disciplina, por exemplo, “Linguagens de Programação”, pode ser adaptada a diferentes cursos, *e.g.* Ciência da Computação, Engenharia, Física, Matemática, etc., porém, de forma diferente, pois cada curso necessita apresentar os conteúdos em diferentes níveis de profundidade e abrangência, e necessitam de diferentes exemplos e exercícios, associados com a sua área de atuação. A Figura 3 apresenta duas árvores de estruturas para uma mesma disciplina, adaptada a dois cursos distintos. Essa é uma característica fundamental para a adaptação do ambiente AdaptWeb<sup>®</sup>. Além dessa

TABELA I  
TIPOS DE MEDIA TYPES (FONTE: W3C, [15])

Tipo	Descrição
<i>all</i>	todos os dispositivos
<i>aural</i>	sintetizadores de voz
<i>braille</i>	dispositivos táteis e leitores Braille
<i>embossed</i>	impressoras Braille
<i>handheld</i>	celulares e aparelhos com tela pequena
<i>print</i>	impressoras convencionais
<i>projection</i>	apresentações de slides
<i>screen</i>	monitores coloridas (computadores)
<i>tty</i>	dispositivos que usam uma grade fixa de caracteres, ex: terminais
<i>tv</i>	televisores







