

A incorporação da Matriz de Decisão das Tecnologias Digitais na Educação (TDE) à *Decision-Making Matrix*: uma aplicação prática

Herik Zednik
UFRGS/PPGIE

Av. Paulo Gama, 110 - 12105 - 3º andar
sala 332 - 90040-060 - Porto Alegre (RS)
Fone/Fax: (+55) (51) 3308-3986
herik.zednik@ufrgs.br

Liane M. R. Tarouco
UFRGS/PPGIE

Av. Paulo Gama, 110 - 12105 - 3º andar
sala 332 - 90040-060 - Porto Alegre (RS)
Fone/Fax: (+55) (51) 3308-3986
liane@penta.ufrgs.br

Silvania Maia
UFC/CED

CED- Rua: Iolanda Barreto, S/N
Centro - Sobral/CE - CEP.:62042-270
Fone: (85) (+55) 96926971
silvania@virtual.ufc.br

ABSTRACT

The aim of this study is the purpose and the application of the DTE (Digital Technology in Education) Decision Matrix, incorporating it from the Decision-Making Matrix presented by Manning and Johnson [7]. The proposed matrix is designed to help educators to choose the most appropriate tool for each teaching activity. The DTE Decision Matrix organizes a summary information of digital technologies, with the goal of helping to compare technology tools quickly and share their findings with the team in order to facilitate the pedagogical actions planning and the management of digital technologies. The methodological design of this study is based on a theoretical-descriptive approach. The matrix contributes to optimization and enhancement of the use of digital technologies in education.

Termos Gerais

Gestão. Desempenho

Keywords

Decision matrix. Taxonomy. Digital technology

1. INTRODUÇÃO

Os educadores da atualidade enfrentam o desafio de conviver com a grande e crescente diversidade de tecnologias digitais disponíveis. A ascensão da Web 3.0 possibilita aos educadores fazer uso desse enorme volume de recursos não apenas como consumidores e receptores de informação, mas também como criadores e socializadores. Além do enorme poder de colaboração e co-criação de conteúdos, a Web 3.0 permite a criação de sistemas de conhecimento coletivo, agentes inteligentes e a representação da informação de forma que os computadores sejam capazes de interpretá-la (web semântica).

Os impactos inerentes ao modelo vigente de consumo e produção de recursos baseados na Web modificaram acentuadamente a forma de ensinar e aprender. Esse contexto exige, necessariamente, que esses recursos sejam geridos de forma competente e eficaz. Essa combinação entre gestão e tecnologia demanda a tomada de decisão acerca da ferramenta mais adequada para cada ação didática. Mas como se organizar em meio a esse emaranhado de tecnologias digitais que surgem todos os dias? Como escolher a ferramenta que melhor se adequa a estratégia didática planejada?

Com base na necessidade de Gestão das tecnologias digitais na escola, este artigo busca propor e aplicar a Matriz de Decisão TDE (Tecnologia Digital na Educação) a partir da Matriz apresentada por Manning e Johnson [7], *Decision-Making Matrix*, em seu livro *The Technology Toolbelt for Teaching*¹, e da TTDE – Taxonomia das Tecnologias Digitais na Educação. A matriz permite aos professores conhecer e examinar ferramentas individuais e determinar quais ferramentas atendem às necessidades de ensino, previamente planejadas. A proposta taxonômica para apoio à integração da tecnologia em sala de aula (TTDE – Taxonomia das Tecnologias Digitais na Educação) foi submetida e será apresentada no 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2014)².

Desta forma, a Matriz proposta visa ajudar na escolha da ferramenta mais adequada para cada atividade e a conhecer os fatores que devem ser considerados, tais como: acessibilidade, funcionalidade, requisitos técnicos e pedagógicos, nível de conhecimento necessário, plataforma, entre outros.

Nesse sentido, a matriz orienta os educadores a organizar, avaliar, conhecer e compreender a tecnologia digital que atenda os objetivos educacionais na perspectiva tecnopedagógica³. Visto que, a grande diversidade de tecnologias digitais disponíveis dificultam o trabalho dos educadores em relação as análises do potencial de uma ferramenta e a planejar eficazmente estratégias didáticas que levem à reflexão e a compreensão de como as TIC podem ser utilizadas na melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Manning e Johnson [7], “as ferramentas devem ser utilizadas num contexto específico para uma finalidade específica”. A escolha da ferramenta certa facilita a aprendizagem ativa, criativa e colaborativa, permitindo a capacidade de

¹ Seleção de Ferramentas tecnológicas para ensino (tradução do autor).

² Artigo aprovado em congresso – CBIE 2014 - Tecnologias Digitais na Educação: proposta taxonômica para apoio à integração da tecnologia em sala de aula.

³ Definição para fins deste estudo: “Processo de maturidade que compreende a pedagogia em confluência com a tecnologia na formação do ser tecnológico” – Conceito apresentado no livro Incorporação das TIC à gestão escolar e à prática pedagógica: indicadores para o desenvolvimento do *e-Maturity*. In: Formação a Distância para Gestores da Educação Básica: olhares sobre uma experiência no Rio Grande do Sul [10].

aprendizado dos alunos dentro e fora da escola e a extrapolação dos limites da sala de aula.

2. TAXONOMIA DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO - TTDE

Conforme cresce a quantidade e a complexidade de materiais digitais disponíveis, maior se torna a dificuldade do educador em encontrar o que necessita para uma determinada ação didática. Isso gera, segundo Gabriel [4], o paradoxo da escolha. “Quando as opções disponíveis de escolha aumentam, sentimo-nos mais angustiados em vez de nos sentirmos mais livres e felizes para escolher. [...] Quanto maior a quantidade de opções, maior o tempo necessário para análise”.

Nesse contexto, “O catálogo de tecnologias e plataformas cresce de forma exponencial, o que torna cada vez mais difícil escolher a ferramenta mais adequada para cada ação didática” [9]. Com o objetivo de facilitar esse processo de escolha, a matriz colabora no processo de tomada de decisão, permitindo uma visualização das ferramentas, para que no momento em que o professor opte por utilizá-las, possa fazer isso baseado em critérios, condições e segurança.

A Figura 1, abaixo, apresenta a estrutura Taxonômica das Tecnologias Digitais na Educação proposta por Zednik *et al* [9]. A classificação foi estruturada e aperfeiçoada a partir do modelo de classificação de ferramentas tecnológicas na educação de Manning e Johnson [7], da teoria do *Hype-cycle* de Gartner (1955) e de critérios prévios estabelecido pelos autores.

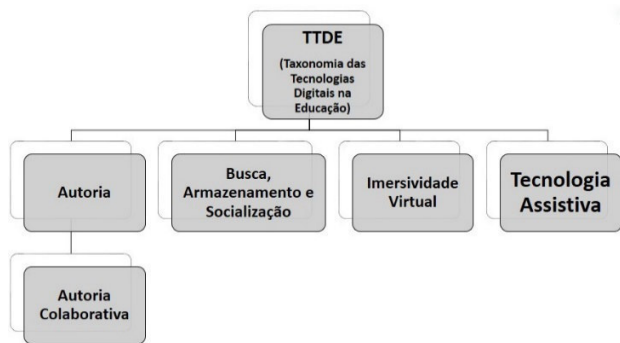


Figura 1. TTDE
Fonte: Zednik [9]

Nesse momento de rápida evolução tecnológica e novas possibilidades metodológicas, a equipe docente deve compartilhar linhas de trabalho e abordagens para alcançar inovações educativas que permitam avançar numa aprendizagem mais ativa e comprometida com a sociedade atual, na qual se valoriza a criatividade, a capacidade de liderança, a tomada de decisão, a responsabilidade, a autoaprendizagem, a capacidade de organização e a autonomia [9].

2.1 Autoria e Autoria Colaborativa

As Ferramentas de Autoria e autoria colaborativa contemplam todas as tecnologias digitais que possibilitam a criação de conteúdos e informações e favorecem a co-criação. Segundo a TTDE, essa categoria está subdividida conforme Quadro 1.

Ferramentas para ajudar na organização da escola -

favorecem a administração das tarefas cotidianas de forma mais simples, organizada e produtiva.	
1. Agenda on-line (Ex. Time trade); 2. Calendário on-line (30 Boxes); 3. Mapas mentais ou organizador gráfico (Ex. Creately); 4. <i>Social bookmarking</i> (Ex. Diigo);	5. Editores de texto (Ex. Word); 6. Planilhas eletrônicas (Ex. Excel); 7. Gerenciador de banco de dados (Ex. Access).
Ferramentas para comunicar e colaborar – permitem disseminação da informação, a comunicação com mais eficiência e o desenvolvimento das competências comunicativa e interativa. Favorecem a formação de uma comunidade que aprende.	
1. Mensagem via e-mails (Ex. Gmail); 2. Grupos de discussão (Ex. Yahoo grupos); 3. Fóruns de discussão (Ex. Educarede); 4. Mensagem instantânea, torpedos, recados, e chat (Ex. WhatsApp); 5. Blogs (Ex. Blogger);	6. Wikis (Ex. PB Works); 7. Microblogs (Ex. Twitter); 8. Webconferência (Ex. Skype); 9. Áudio Conferência (Ex. VoiceThreading); 10. Páginas on-line (Ex. Wikizoho); 11. Escrita colaborativa (Ex. Google Drive).
Ferramentas para criar conteúdos - possibilitam que educadores possam desenvolver e elaborar aulas personalizadas, compartilhar conteúdos, planos de aula e materiais educativos. Do mesmo modo, os estudantes podem inovar em seus trabalhos, tanto no desenvolvimento de conteúdos, como na apresentação, utilizando as ferramentas digitais.	
1. Áudio (Ex. GarageBand); 2. Vídeo (Ex. Movie Maker); 3. Vídeo on-line (Ex. Pixorial); 4. Apresentação de slides (Ex. Power point); 5. Infográficos (Ex. Piktochart); 6. Webquest (Ex. Webquest Creator); 7. Tutoriais (Ex. Wink); 8. Aulas on-line (Ex. eXlearning);	9. Imagens (Ex. Gimp); 10. Imagens on-line (Ex. Paint.Net); 11. Slides narrados (Ex. Keynote); 12. Editores de história (Ex. HagaQue); 13. Editor de texto matemático (Ex. MathType); 14. Auto edição (Ex. Publisher).
Ferramentas para suporte à avaliação da aprendizagem - estão baseadas em questionários, pesquisas, testes, rubricas, matrizes, portfólios, mapas conceituais, entre outras. Favorecem a avaliação do conhecimento básico dos alunos e também dispensa os professores da laboriosa tarefa de correção das atividades. São grandes instrumentais para os alunos analisarem o conteúdo das aulas e testarem seus conhecimentos. Os alunos podem armazenar seus trabalhos, adicionar descrições e comentários reflexivos, e compartilhar o seu progresso acadêmico com toda a comunidade escolar.	
1. Atividades, testes e pesquisas (Ex. Quia, educaplay); 2. Rubrica e matrizes (Ex. Rubric Builder); 3. e-Portfólios (Ex. eportfolio.org); 4. Mapas conceituais e mapas mentais (Ex. CmapTools).	

Quadro 1 - Ferramentas de Autoria
Fonte: Zednik *et al* [9]

2.2 Busca, Armazenamento e Socialização

As ferramentas de Busca, armazenamento e Socialização permitem guardar, compartilhar e pesquisar conteúdos e informações de forma segura, eficiente, organizada e filtrada. Essas ferramentas estão subdivididas conforme Quadro 2.

Repositórios – essa ferramenta pode ser entendida como um catálogo digital que facilita o armazenamento, a pesquisa e socialização do conteúdo. A proliferação de conteúdos e informações exige uma organização no armazenamento dos dados. Os dados são mais eficientemente aproveitados quando organizados em uma classificação de metadados e armazenados em um repositório. Nesse sentido, os repositórios se configuram como importantes espaços virtuais para organização de conteúdos e informações. Atualmente existem repositórios para os mais diferentes tipos de mídias: vídeos, imagens, músicas, filmes, objetos de aprendizagem, entre outros.

1. Armazenamento e compartilhamento de imagens (Ex. Flickr);	5. Objetos de Aprendizagem Nacionais e Internacionais (Ex. RIVED, BIOE);
2. Armazenamento e compartilhamento de vídeos (Ex. TeacherTube);	6. Filmes (Ex. YouTube);
3. Armazenamento e compartilhamento de Slides e textos (Ex. Slideshare);	7. Jogos digitais (Ex. Games educativos. Com);
4. Som/música (Ex. 4 Shared);	8. e-Books (Ex. Canal do ensino);
	9. Busca por imagens (Ex. Sxc.hu).

Ferramentas para gerenciar a escola – essa tecnologia ajuda à gestão na administração e controle das atividades burocráticas da escola. Além dos sistemas disponibilizados pelo governo, há muitos programas e ferramentas gratuitos e disponíveis na Internet. Esses programas permitem visualizar e organizar a estrutura geral da escola em diferentes aspectos: às informações sobre a vida escolar dos alunos, ao armazenamento de dados, ao uso de materiais, à documentação e à formação dos professores e funcionários, horários, entre outros. Essas ferramentas ajudam à comunidade escolar a desenvolver um planejamento estratégico mais eficaz.

1. Armazenamento Virtual e Gerenciamento de Arquivos (Ex. Dropbox);
3. Sistemas de gestão disponibilizados pelo governo (Ex. SIGE Escola, Educasenso);
4. Organizador de vídeo (Ex. Teachem).

Ferramentas para socializar conteúdo – permitir a publicação e distribuição de conteúdos. Estes podem variar desde trabalhos de pesquisa, artigos, livros, textos, imagens, vídeos, planos, programas de estudo, currículo, entre outros, tanto dentro como fora da escola. Sites, Portais Educacionais, Sites Educativos, *Softwares* educativos; AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem), QR Code e Realidade Aumentada são exemplos de ferramentas que podem ser utilizadas para compartilhar conteúdos.

1. Portais Educacionais (Ex. Portal do professor);
2. Sites Educativos (Ex. Ciência em casa);
3. <i>Softwares</i> educativos (Ex. Geogebra, Scratch);
4. AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) (Ex. Moodle);
5. QR Code (Ex. Unitag);
6. Realidade Aumentada (Ex. Aurasma, Eduloc).

Ferramentas para pesquisa – ferramentas que ajudam na busca por informações armazenadas e que reduzem o tempo necessário para encontrá-las. As informações são apresentadas de forma organizada, rápida e eficiente. Entre as ferramentas

disponíveis mais utilizadas para realizar uma pesquisa on-line, destaca-se o Google Web.	
1. Sites de busca (Ex. Google);	7. Mapas on-line (Ex. Google Maps);
2. Bibliotecas virtuais (Ex. Bibliomania);	8. Tradutores on-line (Ex. Google Tradutor);
3. Enciclopédias virtuais (Ex. Wikipédia);	9. Laboratórios virtuais (Ex. UFRJ - LIMC);
4. Jornais virtuais (Ex. O Estado);	10. Museus virtuais (Ex. Museu do Louvre);
5. Revistas virtuais (Ex. Cérebro e Mente);	11. Galerias de arte virtuais (Ex. Virtual Gallery).
6. Dicionários virtuais (Ex. Informal, Michaelis);	

Quadro 2: Ferramentas de Busca, Armazenamentos e Socialização

Fonte: Zednik *et al* [9]

2.3 Imersividade virtual

As Ferramentas de Imersividade Virtual (Quadro 3) ajudam a integrar os conteúdos didáticos à realidade do aluno, através de recurso digitais que possibilitam a imersão como forma de promover a aprendizagem ativa e colaborativa.

Sherman e Craig [8], listam 3 (três) elementos-chave favorecidos pela Realidade Virtual: “[...] imersão (sensação de estar dentro de um ambiente virtual), interatividade (o ambiente deve reagir de acordo com a interação do usuário) e envolvimento (grau de engajamento do usuário em uma determinada aplicação)”. Assim, essas ferramentas podem oportunizar aos alunos “[...] atividades desafiadoras e que provoquem o pensar, que permitam construir significados e conceitos, onde eles protagonizem de forma autônoma e interajam, produzindo um saber compartilhado e colaborativo” [11].

O Quadro 3, apresenta a subdivisão das ferramentas imersivas, que se traduzem em recursos que propiciam ao usuário uma experiência similar ao ambiente real. “A simulação de situações vivenciadas no mundo real oferece ao aluno a oportunidade de experimentar diversos ambientes, cujas vantagens se destacam por questões de inacessibilidade, segurança ou economia” [11] presentes em situações reais.

Ferramentas de Interação Virtual – estão representadas pelas redes sociais. Estas ferramentas têm-se consolidado como um espaço bastante atrativo aos alunos. Permite a disponibilização dos materiais referentes às disciplinas, promove um espaço de troca de experiências e de aprendizagem colaborativa, além de propiciar a extrapolação dos limites da sala de aula [5]. Segundo Bona [1], o Facebook apresenta algumas vantagens em relação a outras redes sociais: permite criar grupos fechados; as postagens podem ser comentadas por todos os participantes; disponibiliza aplicativos como o Docs que possibilita anexar documentos em diversos formatos; há opção para linkar vídeos, músicas, imagens, sites e outras multimídias; as postagens podem ser escritas como hipertextos e estas podem ser repostadas coletivamente; há função para chat entre pares ou em grupo e as conversações são salvas como mensagens do grupo visíveis a todos permanentemente; tudo é armazenado por tempo indeterminado; o ambiente é gratuito e acessível; permite acesso por qualquer navegador de rede.

1. Redes sociais (Ex. Facebook).

Ferramentas de Representação Gráfica Imersiva – estas ferramentas estão representadas pelos avatares, mundos virtuais,

laboratórios e museus virtuais imersivos. A imersão virtual simula situações reais, o que proporciona aos alunos a manipulação de objetos, a sensação de compartilhar um ambiente, o envolvimento em atividades colaborativas.	
1.Laboratórios Virtuais de Aprendizagem Imersivos (Ex. Gruta digital); 2.Mundos virtuais (Ex. OpenSim).	3.Avatares (Ex. Voki); 4.Museus virtuais imersivos (Ex. Museu do Louvre).

Quadro 3: Ferramentas de Imersividade Virtual
Fonte: Zednik et al [9]

2.4 Tecnologia Assistiva

Favorecem a participação e o acesso às informações de pessoas com necessidades especiais, permitindo maior autonomia, aprendizagem e inclusão digital.

Tecnologia assistiva para deficiência auditiva e na fala – Recursos digitais, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem a fala/audição ou com limitações da mesma.
1. Interpretação em Libras (Ex. Falibras) 2. Dicionário de libras (Ex. Dicionário Acessibilidade Brasil) 3. Vídeo (Ex. vídeo em libras).
Tecnologia assistiva para deficiência visual - Recursos digitais, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas sem visão ou com limitações da mesma.
1. Ampliadores de Imagem (Ex. LentePró); 2. Síntese de voz (Ex. Dosvox); 3. Leitores de tela (Ex. Virtual Vision)
Tecnologia assistiva para deficiência motora - Recursos digitais, que permitem a comunicação expressiva e receptiva das pessoas com limitações motoras
1. Comando de voz (Ex. Motrix).

Quadro 3: Ferramentas de Tecnologia Assistiva
Fonte: Zednik et al [9]

4. INCORPORAÇÃO DA MATRIZ DE DECISÃO TDE AO *DECISION-MAKING MATRIX*

Como escolher a tecnologia digital mais adequada para uma ação didática? Com base na noção de que as ferramentas tecnológicas devem atender situações específicas, apresentar-se-á a Matriz de Decisão TDE que tem como base a *Decision-Making Matrix* elaborada por Manning e Johnson [7]. A finalidade desta matriz é ajudar na escolha da ferramenta mais apropriada para cada ação didática, juntamente com uma ampla discussão sobre os fatores que devem ser considerados tais como acessibilidade, requisitos técnicos e pedagógicos.

A premissa central da proposta é que a Matriz TDE seja utilizada no contexto do projeto instrucional (*design instructional*), correspondendo à ação planejada e sistemática de ensino. Segundo Filatro [3], o *design* instrucional é o processo que “[...] envolve o planejamento, o desenvolvimento e a utilização de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de facilitar a aprendizagem humana a partir dos princípios de aprendizagem e instrução conhecidos”.

Este processo se divide nas seguintes fases conforme o modelo de Addie⁴, que é amplamente aplicado em situações didáticas: análise, *design*, desenvolvimento, implementação e avaliação.

A Figura 2 representa as fases do processo de *Design* Instrucional

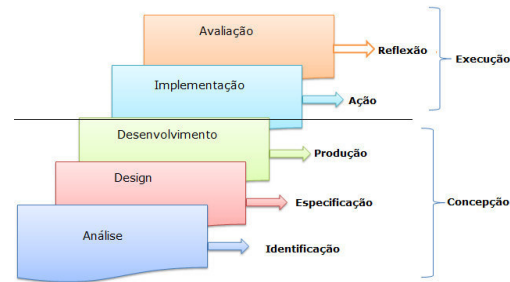


Figura 2. DI

Fonte: Filatro (2008)

Em outras palavras, que o educador terá que combinar a ferramenta a sua pedagogia, ou seja, que é sempre necessário ao professor, perguntar se a ferramenta elegida apoia a sua concepção pedagógica.

Segundo a Associação para a Educação Comunicação e Tecnologia (2001), tecnologia instrucional é entendida como a teoria e a prática do *design*, desenvolvimento, utilização, gestão e avaliação de processos e recursos para aprendizagem. Com base no conceito, entende-se que a aplicação intencional e sistemática do *design* instrucional favorece a combinação dos recursos humanos e não humanos para alcançar melhores resultados educacionais.

Usando os critérios estabelecidos por Manning e Johnson [7], a matriz TDE acrescenta 5 (cinco) critérios, que estão destacados em cinza no Quadro 4, que são: Categoria principal; Subcategoria; Aplicação Pedagógica; Nível de Segurança e Tipo de ferramenta.

A matriz de decisão TDE proposta neste trabalho organiza um resumo das informações das tecnologias digitais, com o objetivo de ajudar a comparar rapidamente ferramentas de tecnologia e compartilhar suas descobertas com a equipe.

NOME DA FERRAMENTA	
Categoria principal	Está relacionada à Taxonomia TDE. Podem ser classificadas como: Autoria ou Autoria Colaborativa; Busca, Armazenamento e Socialização; Imersividade Virtual ou Tecnologia Assistiva.
Subcategoria	De acordo com a TTDE pode ser classificada em: - As ferramentas de Autoria ou Autoria Colaborativa estão subdivididas em: Ferramentas para ajudar na organização da escola; Ferramentas para comunicar e colaborar; Ferramentas para criar conteúdos; Ferramentas para suporte à avaliação da aprendizagem

⁴ Abreviatura em inglês para *analysis, design, development, implementation e evaluation*.

	- As ferramentas de Busca, Armazenamento e Socialização estão subdivididas em: Repositórios, Ferramentas para gerenciar a escola, Ferramentas para socializar conteúdo e Ferramentas para pesquisa. - As ferramentas de Imersividade Virtual estão subdivididas em: Ferramentas de Interação Virtual, Ferramentas de Representação Gráfica Imersiva.
Aplicação pedagógica	Indicar as potenciais aplicações pedagógicas facilitadas pela ferramenta
Nível de e-Segurança	Avaliar numa escala de 0 a 10 o nível e-Segurança da ferramenta 1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□ 10□
Tipo de ferramenta	Cada subcategoria da Matriz TDE traz vários tipos de ferramentas. Indicar uma delas Exemplo: Agenda On-line, biblioteca virtual.
Problema que a ferramenta resolve	Indicar os objetivos que podem ser alcançados através da ferramenta.
Custo	Informar se a ferramenta é paga ou gratuita. É necessário avaliar o custo da utilização de uma ferramenta específica em uma ação didática, tanto para a instituição quanto para os alunos. Embora existam muitas ferramentas gratuitas ou de baixo custo disponíveis, às vezes o custo de ferramentas comerciais pode ser justificado se a ferramenta ajuda a resolver problemas que exigem grande quantidade de tempo pessoal, outros recursos que resultam em despesas monetária ou qualidade no resultado.
URL	Informar o endereço eletrônico da ferramenta.
Descrição	Descrever as funcionalidades e finalidades da ferramenta.
Plataforma	Indicar o tipo de plataforma exigida
Melhor usada para	Deve-se avaliar o quão bem a ferramenta escolhida ajuda a cumprir as metas estabelecidas e objetivos do curso com base no <i>design instructional</i> . Essas metas e objetivos são o que impulsionam as decisões curriculares. Para fazer isso, precisa-se de uma compreensão do processo de <i>design instructional</i> , especificamente a criação de metas e objetivos mensuráveis.
Nível de expertise	Indicar o nível exigido do Professor e Estudante para uso da ferramenta.
Advertências	Indicar detalhes e cuidados exigidos ao uso da ferramenta.
Superando Cuidados	O instrutor deve demonstrar o uso da ferramenta em sala de aula ou em uma sessão de conferência web ao vivo. O instrutor inicia o processo através da criação de grupos e documentos, e convida os alunos a colaborar para ajudar a facilitar a organização.
Preocupações	A acessibilidade da ferramenta é um

de acessibilidade	componente importante para o acesso e sucesso do aluno. Ao escolher uma ferramenta deve ser analisada seu nível de acessibilidade.
Equipamento Especial	Requisitos técnicos compreendem a lista de requisitos de hardware e software necessários para usar a ferramenta. É importante compreender se as exigências são padrão para a maioria dos usuários e se eles correspondem com os requisitos anunciados no curso ou programa. Este critério requer uma compreensão básica tanto de hardware de computador quanto dos perfis dos alunos criado durante o processo de <i>design instructional</i> .
Vocabulário complementar	Com as novas tecnologias surgem também novos termos e linguagem. O professor além de necessitar compreender esses termos, também terá de ser capaz defini-los para seus alunos em relação aos seus materiais de apoio e conteúdo do curso. O conhecimento dos novos termos, ajuda os professores a determinar melhor se há ou não tempo suficiente para introduzir a ferramenta numa atividade prática com os estudantes e contribui para uma utilização bem sucedida da ferramenta. Também ajuda os alunos a aprenderem, entenderem e usarem a ferramenta de forma mais eficiente.
Treinamento e Recursos	Indicar endereços de tutoriais e cursos disponíveis para maior conhecimento da ferramenta.

Quadro 4: Incorporação das matrizes

Fonte: Adaptação da matriz de Manning e Johnson [7]

Para exemplificar a Matriz de Decisão TDE, foi utilizada a ferramenta Google docs, conforme mostra o Quadro 5.

Google Docs	
Categoria principal	Ferramentas de Autoria e Autoria colaborativa
Subcategoria	Ferramentas para comunicar e colaborar – escrita colaborativa
Aplicação pedagógica	- Atividades de escrita colaborativa; - Criar um espaço de trabalho colaborativo on-line onde os arquivos de classe estejam sempre sincronizados e compartilhados; - Colaborar com os alunos em tempo real em documentos, planilhas e apresentações; - Adicionar e responder aos comentários sobre o trabalho de estudantes associados com arquivos PDF, imagens, vídeo, etc e receber notificações quando respondemos;
Nível de e-Segurança	1□ 2□ 3□ 4□ 5□ 6□ 7□ 8□ 9□ 10□
Tipo de ferramenta	Organização, comunicação e colaboração
Problema que a ferramenta resolve	- Como realizar uma atividade de colaborar na construção de um documento quando os alunos estão separados pela distância. Todos eles podem acessar o documento,

	adicionar a ele, ou editar; - O professor pode monitorar o progresso; - Ter um backup de arquivos que são normalmente armazenados no disco rígido do seu PC para evitar a perda; - Encontra qualquer arquivo em segundos (texto, imagens) através de um sistema de reconhecimento inteligente; - Criar um espaço de trabalho pessoal, onde projetos e apresentações estejam salvas e acessíveis a trabalhar a partir de seu dispositivo móvel, incluindo Android e iOS.
Custo	Livre
URL	http://docs.google.com/
Descrição	Os usuários compartilham documentos, planilhas, apresentações e formulários da Web instantaneamente, colaboraram em tempo real, salvam o trabalho de alguém para rever mais tarde. Usuários escolhem exatamente quem pode acessar seus documentos, e pode editar documentos de qualquer lugar. Não há nada para baixar - um navegador é tudo o que é necessário.
Plataforma	Web
Melhor usada para	Construção coletiva e colaborativa de um único documento
Nível de expertise	Professor: Intermediário Estudante: Básico
Advertências	Para editar um documento, cada usuário deve ter uma conta gratuita do Google, e há uma primeira vez log-in. Pode ser necessário para ajudar os alunos a estabelecer suas contas.
Superando Cuidados	O instrutor deve demonstrar o uso da ferramenta em sala de aula ou em uma sessão de conferência web ao vivo. O instrutor inicia o processo através da criação de grupos e documentos, e convida os alunos a colaborar para ajudar a facilitar a organização.
Preocupações de acessibilidade	Há questões de acesso e utilização para aqueles que utilizam leitores de tela. As instruções para o uso do Google Docs com um leitor de tela estão disponíveis.
Equipamento Especial	Nenhum
Vocabulário complementar	Wiki
Treinamento e Recursos	www.google.com/google-ds/intl/en/tour1.html http://docs.google.com/support/bin/answer.py?hl=en&answer=152439

Quadro 5 – Exemplo prático de uso da Matriz de Decisão TDE

5. GUIA SUPLEMENTAR

A Matriz de Decisão TDE é uma ótima ferramenta quando o usuário já está familiarizado com a taxonomia TDE, *design instructional*, acessibilidade, informação técnica e aplicação pedagógica. No entanto, a maioria dos educadores desconhecem essas categorias com profundidade. Assim que Manning e Johnson [7], criaram um recurso suplementar para ajudar os

professores a fazerem perguntas importantes e necessárias para completar a matriz de um modo mais adequado (ver Quadro 6).

O guia suplementar está na forma de uma escala de avaliação com base em critérios nas seguintes áreas: Metas e objetivos do Curso, acessibilidade, requisitos técnicos e confiabilidade.

Categoria	Critério	Avaliação
Metas e Objetivos do Curso	A ferramenta atende e ajuda a conhecer as metas e objetivos do curso.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
Acessibilidade	A ferramenta segue as normas gerais de acessibilidade, tais como as descritas na Seção 508 da Eletrônica e Tecnologia da Informação Padrões de Acessibilidade (<i>Electronic and Information Technology Accessibility Standards</i>), o W3C, ou o <i>Web Content Accessibility Guidelines</i> (WCAG)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	A ferramenta é de fácil acesso e instalação, se necessário.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	O conteúdo do vídeo tem legenda ou uma transcrição está disponível.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	Uma transcrição acompanha o conteúdo de áudio.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	A ferramenta e o seu conteúdo pode ser facilmente manipulado para acomodar os usuários com necessidades especiais.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
Requisitos técnicos	A ferramenta pode ser acessada e utilizada por vários sistemas operacionais, como Windows, linux e máquinas com Mac.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	A ferramenta não requer nenhum hardware ou software adicional para além do já esperado.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	A ferramenta requer poucas ou nenhuma habilidade adicional além daquelas já esperadas dos alunos do curso.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	Materiais de apoio adicionais estão disponíveis ou podem ser facilmente criados para ajudar os alunos a aprender a usar a ferramenta no que diz respeito ao atendimento das necessidades do curso.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
Confiabilidade	A empresa que opera e mantém a ferramenta já existe há algum tempo e tem estabilidade comprovada dentro do campo.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não
	A ferramenta existe há tempo suficiente para ser testada de tal modo que ela não é considerada como sendo em forma de beta. De acordo com a teoria <i>Hype-</i>	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não

	<i>cycle</i> de Gartner (1955), a ferramenta já atingiu o seu platô de produtividade	
	Comentários de utilizadores e testadores e as avaliações sugerem que a ferramenta é de alta qualidade.	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Possível <input type="checkbox"/> Não

Quadro 6. Guia suplementar
Fonte: Manning e Johnson [7]

5.1 Metas e Objetivos do Curso

Nesta seção a ferramenta é avaliada considerando que a mesma auxilia no cumprimento das metas estabelecidas e os objetivos do curso, com base no projeto instrucional. Estes conduzem as decisões em todo o currículo. Esta seção requer uma análise detalhada do projeto instrucional, onde se concebem as metas e se especificam os objetivos de aprendizagem estabelecidos para o curso.

5.2 Acessibilidade

Ao analisar a acessibilidade, o professor deve planejar os passos necessários para garantir que o conteúdo partilhado faça uso de uma ferramenta com tecnologia acessível a pessoas com múltiplas necessidades de aprendizagem. Exemplos:

- se o professor decidir que o PowerPoint slides é a melhor ferramenta para o compartilhamento de informações específicas, o professor deve se perguntar como os slides são acessíveis aos estudantes com necessidades especiais.
- Se o professor solicitar aos alunos a criação de um documento colaborativo e decidir que eles devem usar um *wiki*, o mesmo deve se perguntar qual o grau de dificuldade enfrentado por um aluno que utiliza um leitor de tela⁵. Em outras palavras, é necessário um aplicativo que leia para o usuário.

5.3 Requisitos Técnicos

Nesta seção o *designer instrucional*⁶ avalia o *hardware* e *software* necessários ao funcionamento da ferramenta. Este critério ajuda a identificar e determinar se os requisitos são padrão para a maioria dos usuários.

Para estabelecer os requisitos técnicos, requer uma compreensão básica de *hardware* e dos perfis dos alunos definidos durante o processo de *design instrucional*. Avalia as habilidades necessárias para usar a ferramenta ou serviço que se espera implementar. Requer também uma compreensão dos perfis dos alunos e das competências médias com que os alunos vão alcançar, analisados durante o processo de *design instrucional*.

5.4 Confiabilidade.

Neste campo deve-se avaliar a confiabilidade geral da ferramenta no que diz respeito à funcionalidade, longevidade, disponibilidade e tempo de inatividade. Ainda requer investigação sobre a instituição que opera e mantém a ferramenta. Comentários e

⁵ Um leitor de tela é um dispositivo que permite que um usuário com deficiência visual possa ouvir texto que aparece na tela do computador.

⁶ O profissional de design instrucional é o designer instrucional. Ele é o responsável por projetar soluções para problemas educacionais específicos [2].

avaliações, juntamente com uma sensação geral de tendências no campo da tecnologia educacional.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a Matriz de Decisão TDE facilita o conhecimento da tecnologia digital, sua organização e sua aplicação pedagógica, de modo que o educador possa selecionar a tecnologia mais adequada ao projeto educacional, aliado aos objetivos de aprendizagem planejados.

É considerada de fácil utilização, pois está configurada com campos a serem preenchidos de acordo com os critérios estabelecidos na matriz, aliados aos objetivos de aprendizagem. No entanto, pressupõe-se a necessidade de compreensão dos componentes que complementam as matrizes. Para colaborar na compreensão e avaliação, Manning e Johnson [7] criaram um guia suplementar (Quadro 6), com ampla informação para os educadores responderem as perguntas sobre a matriz.

Considera-se que principal contribuição desse trabalho é a incorporação de novos critérios a *Decision-Making Matrix* elaborada por Manning e Johnson [5]. A combinação das matrizes não apenas ajudam a escolha mais adequada da ferramenta correspondente à pedagogia abordada, mas também ajuda a concentrar-se em outros importantes componentes que afetam o instrumento selecionado. Por exemplo, o professor pode decidir que o Google docs é a melhor ferramenta para ajudar os alunos a construir textos coletivos. No entanto, a baixa conectividade pode ser um fator de dificuldade. Em outras palavras, deve-se analisar vários componentes ao escolher uma ferramenta, mantendo em mente que para atingir metas e objetivos planejados é preciso eleger a ferramenta que melhor ajude a alcançá-los.

Nesse sentido, a matriz se configura como uma lista de considerações que devem ser observadas antes de escolher uma ferramenta para mediar o processo de ensino e aprendizagem.

A seleção de uma ferramenta deve envolver um processo de tomada de decisão racional, funcional e didático. Caso contrário, pode-se selecionar uma ferramenta que cria um problema em vez de suprir uma necessidade didática. Algumas das considerações incluem a acessibilidade, a disponibilidade do aluno ou características, bem como preocupações técnicas como boa conectividade disponível aos usuários.

Para trabalhos futuros pretende-se aplicar a Matriz de Decisão TDE em atividades práticas, com a qual os professores podem conhecer e examinar ferramentas individuais e determinar se elas podem realmente atender às necessidades de ensino, previamente planejadas.

6. AGRADECIMENTOS

CNPq (Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico); CAPES/PDSE (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ Programa Institucional de Doutorado Sanduíche no Exterior).

5. REFERENCIAS

[1] Bona, Aline Silva de; Fagundes, Léa da Cruz; Basso, Marcus Vinicius de Azevedo. 2012. Facebook: um possível espaço digital de aprendizagem cooperativa da Matemática. Porto Alegre: Revista Renote – Novas Tecnologias na Educação, V. 10 Nº 3, dezembro.

[2] Filatro, 2008. Design instrucional na prática. São Paulo: Pearson Education do Brasil

- [3] Filatro, 2004. Design instruccional contextualizado: educação e tecnologia. São Paulo: SENAC, 2004.
- [4] Gabriel, Martha. 2013. Educar: a (r)evolução digital na educação. São Paulo: Saraiva.
- [5] García-Valcárcel, A. 2013. Las implicaciones educativas de las redes sociales. In. Tecnologías y medios para la educación en la e-sociedad. Madrid: Alianza.
- [6] García-Valcárcel, A. & Martín, A. H. 2013. Las Tecnologías de la información y la comunicación en el contexto educativo actual. In. Recursos Tecnológicos para la enseñanza e innovación educativa Madrid: Síntesis.
- [7] Manning, S. e Johnson, K. E. 2011. The technology toolbelt for teaching. São Francisco/EUA: Jossey-Bass.
- [8] Sherman, W. R.; Craig, A. B. 2003. Understanding Virtual Reality: Interface, Application and Design. Morgan aufmann, 1ª ed. 582p.
- [9] Zednik, H., Tarouco, L.M.R., Klering, L. R. 2014. Tecnologias Digitais na Educação: proposta taxonômica para apoio à integração da tecnologia em sala de aula. Congresso Brasileiro de Informática na Educação – CBIE 2014, Dourados, MS.
- [10] Zednik, H., Tarouco, L.M.R., Klering, L. R. 2014. Incorporação das TIC à gestão escolar e à prática pedagógica: indicadores para o desenvolvimento do e-Maturity. In: Formação a Distância para Gestores da Educação Básica: olhares sobre uma experiência no Rio Grande do Sul. 1 ed. Porto Alegre: Evangraf, 2014, p. 21-51.
- [11] Zednik, Herik; Tarouco, Liane M. R.; Ávila, Bárbara; Amaral Érico. 2012. VEGA - Implementando um Laboratório Virtual Imersivo no OpenSim. Porto Alegre: Revista Renote – Novas Tecnologias na Educação, V. 10 N° 1, julho.