



Os desafios para avaliar na cultura digital: um diálogo pedagógico e computacional

Adja Ferreira de Andrade¹
Bruno Santana da Silva²

Resumo

A avaliação na Cultura Digital é um processo complexo que aterroriza uma parte dos professores e exige novas competências. A avaliação deve levar em consideração diversos elementos como o sistema didático, o currículo, os atores, a metodologia e as ferramentas didáticas. Estes elementos estão mutuamente relacionados e indissociáveis. Este ensaio traz uma reflexão sobre os desafios da avaliação e traz a necessidade de aproximação dos critérios de usabilidade pedagógica e computacional, a fim de criar um modelo mais sistêmico, qualitativo e formativo de avaliação apoiado por ferramentas e sistemas de avaliação automatizadas. Para que a avaliação cumpra sua função de aferir as dificuldades, analisar e diagnosticar o percurso cognitivo dos alunos e progredir rumo aos objetivos propostos ela precisa ser ressignificada, para não ser traduzida como mero instrumento de classificação quantitativa.

Palavras-chave: Avaliação Pedagógica. Avaliação da Interação. Cultura Digital.

¹ Doutorado em Informática na Educação- UFRGS, professora do Instituto Metrópole Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), adja@imd.ufrn.br.

² Doutorado em Informática PUC-RIO, Professor do Instituto Metrópole Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), bruno@imd.ufrn.br.



Introdução

Para iniciar nosso diálogo sobre o que Avaliação na Cultura Digital é necessário descrever o que entendemos como avaliação e quais as dificuldades que enfrentamos ao lidar com o tema. Ratificamos a tese de Luckesi (1995) de que avaliar não é equivalente a medir quantitativamente o desempenho do aluno.

O modelo de avaliação que costumamos introduzir no nosso sistema educacional presencial, geralmente baseado em planos de estudos, programa, conteúdos e grades curriculares, induz a um tipo de pedagogia rígida e pouco favorável a uma abordagem construtivista, diagnóstica e sistêmica de ensino-aprendizagem e por consequência afeta a avaliação.

Estabelecer um Modelo de avaliação Pedagógica na Cultura Digital é ainda um desafio não alcançado. Há inúmeros problemas relatados pelos alunos “professores ensinam de um jeito e cobram de outro”, “a avaliação do professor é sempre muito subjetiva”. Geralmente, os relatos reafirmam que o professor foca no ensino e não na avaliação da aprendizagem; e poucos utilizam um processo avaliativo formativo, baseado em atividades, problemas, uma espécie de Abordagem Baseada em Projetos.

Buscando inspirações Pedagógicas, Almeida e Valente (2011) esclarecem que a avaliação formativa vai além das avaliações em que apenas se atribuem uma nota. Assim, atribui à avaliação o caráter processual e reflexivo, fornecendo ao aluno informações sobre seu processo de aprendizagem, o que permite ao professor acompanhar o aluno e orientá-lo para superar suas dificuldades.

Para discutirmos a questão da avaliação, sobretudo na Cultura Digital, devemos levar em consideração diversos elementos, o sistema



didático, o currículo, os atores, a metodologia e as ferramentas didáticas. A complexidade do processo avaliativo, nos relembra que há elementos que estão mutuamente relacionados e indissociáveis. Para Organizar um Currículo, precisamos pensar quais as competências desejadas? Para pensar na metodologia, precisamos pensar como seria o modelo de gestão e execução das atividades? Para propor atividades é necessário pensar o que se deseja como modelo de aprendizagem? E Finalmente como Avaliar o Processo sem utilizar as Ferramentas e Interfaces apropriadas?

Como defende Perrenoud (2002), há uma dificuldade de determinar uma lógica dos objetivos, o que se espera que os alunos tenham aprendido e saibam no final do curso. Como descrever com precisão as aprendizagens e o nível de domínio desejados, quais as aquisições mínimas? Será que podemos estabelecer objetivos núcleos e competências aos alunos? A proposta é que os objetivos sejam colocados como “balizas”, isto é, pontos de referência que permitam acompanhar o progresso de aprendizagem dos alunos. Diante de tantas dificuldades, defendemos a necessidade investir nas TICS (tecnologia de informação e comunicação), que sirvam como apoio diagnóstico e regulador das dificuldades.

No novo modelo de ensino-aprendizagem presencial mediado pelas TICS, há uma mudança na sua relação pedagógica, fruto do surgimento de metodologia mais ativas; no novo modelo de avaliação não seria diferente! A avaliação na cultura digital requer organizar o trabalho avaliativo cuidadosamente, gerenciar os dispositivos, organizar os percursos individuais e colaborativos dos alunos de forma criteriosa.

Já sabemos que avaliação não pode estar dissociada do processo de ensino-aprendizagem. Um processo deve regular o outro. E para que a



avaliação seja formativa, deve haver um cuidado com o design educacional do ambiente, basicamente a definição da arquitetura pedagógica do ambiente. Esta fase deve ser desenvolvida por uma equipe constituída por profissionais com experiência em tecnologias educacionais, especialista do domínio e metodologia.

Avaliar Pedagogicamente deve ser um processo de análise de diversos Requisitos pedagógicos: Identificação do público-alvo; Definição dos objetivos pedagógicos; Definição da área de conhecimento Definição da subárea; Definição do conteúdo; Definição das estratégias de ensino-aprendizagem Definição dos tipos de tarefas (aprendizagem de conceitos, solução de problemas, desenvolvimento de projeto, construção de conhecimento, fórum de discussões etc.). Definição das Atividades Colaborativas: (coordenação de atividades, tomada de decisão, brainstorming etc.). No contexto do ambiente de aprendizagem a proposta pedagógica deve promover autonomia e reflexão crítica.

1 Aproximação entre a abordagem computacional e pedagógica

Na literatura, diversos trabalhos buscam fazer esta aproximação entre a avaliação computacional e pedagógica. No ano 2000, (Pinto e Cybis, 2000) fez um Estudo Teórico foi elaborado sobre as Técnicas de Avaliação de Software Educacional. Resgatando o método Reeves de avaliação envolvendo critérios como epistemologia, papel do erro, filosofia pedagógica, psicologia subjacente, controle do aluno, etc. Posteriormente, estudos dos autores Rocha (2001) e Oliveira (2001) identificam as características que um software educacional precisa apresentar na visão dos professores.



O trabalho de Reategui, Boff e Finco (2010), define diretrizes para guiar o processo de avaliação de objetos de aprendizagem, buscando descrever os critérios de avaliação com relação a aspectos técnicos e pedagógicos: explicitar claramente um objetivo pedagógico; priorizar o digital; prover auxílio aos usuários; proporcionar interatividade; proporcionar interação, ou seja, permitir ações entre os usuários (alunos, professores, tutores, etc.); fornecer feedback constante e ser autocontido, ou seja, o objeto deve ter foco em um determinado assunto.

Em 2013, Araújo e Aranha elaboram um framework conceitual para apoiar a instrumentação da avaliação formativa da aprendizagem em jogos digitais. Trazendo contribuições para área de games e simultaneamente para avaliação formativa.

Em 2016 foi desenvolvido o excelente trabalho (Mattos, 2016) sobre avaliação de software educacional nas escolas do Município de Natal, contribuindo para a concepção e desenvolvimento de instrumentos para certificação de qualidade de um software.

No trabalho de Silva (2017), foi feito a um estudo sobre usabilidade técnica e usabilidade pedagógica e a estreita relação entre eles. O autor aborda diversos critérios de avaliação como: apoio a organização do ensino e estudo; apoio ao processo de aprendizagem e tutoria; apoio ao desenvolvimento de competências (Silius, et al, 2003 apud Silva, 2017). Além do Controle pelo aluno; atividade; aprendizagem colaborativa; orientação à meta; motivação; avaliação, flexibilidade e feedback. (Nokelain, 2016 apud Silva 2017)

Já Araújo (2017) Baseou seu trabalho na compreensão de experiência do usuário e de suas técnicas de medição, principalmente Experience Sampling Method (ESM) levando ao desenvolvimento de uma plataforma para avaliar as experiências dos alunos.



Na área de Interação Humano Computador (Barbosa e Silva, 2010), a avaliação consiste em verificar como um design preenche as necessidades dos usuários. O objetivo é detectar o grau de satisfação, motivação e as dificuldades no uso do ambiente assim como o tipo de suporte dado durante as interações. Esta fase é de extrema importância para dar retorno a equipe pedagógica e técnica que idealizou o ambiente e dessa forma sugerir modificações e atualizações para versões futuras. Segundo (Dix et al, 1998) os objetivos da avaliação são: avaliar a funcionalidade do sistema; avaliar as experiências dos usuários da interação e seu impacto (aprendizagem, usabilidade, satisfação, engajamento, respostas emocionais, etc.); identificar problemas específicos com o design (resultados inesperados, ambiguidades, inconsistências) e propor melhorias na interface. Algumas das abordagens de IHC citadas em (Preece et al 2005) são brevemente descritas, visto que algumas delas possuem uma estreita aproximação com a questão pedagógica.

Inicialmente podemos citar a Teoria da Atividade inspirada nas ideias de Vygotsky e Leontjev, ela é usada como um framework para estudar diferentes formas da práxis humana, onde os níveis individual e social estão interligados. Uma atividade é vista como uma unidade básica de análise, um tipo de contexto sociohistórico ou fenômeno coletivo. Durante a análise da atividade se procura avaliar o sujeito individual ou coletivo que interage com um objeto e relações que são culturalmente mediadas pela tecnologia (ferramentas ou instrumentos).

O Modelo GOMS é utilizado para descrever como especialistas realizam tarefas rotineiras. Objetiva medir a performance dos usuários em termos de tempo de execução. objetivos de alto nível, no qual é decomposto em uma sequência de unidades de tarefas que serão



decompostas em operadores básicos: *goals*, conjunto de metas, objetivos que expressam o que o usuário deseja realizar com o software operador, são as ações básicas que o usuário deve realizar, podem ser atos cognitivos, perceptuais, motores ou a combinação deles; métodos, são os procedimentos para alcançar o objetivo. Por exemplo: mover o mouse para o início da frase, pressionar botão, etc. E finalmente regras de seleção ou escolha dos métodos quando há mais de um método disponível (estrutura de controle).

A Cognição distribuída implica em examinar a maneira como as pessoas trabalham juntas para resolver um problema; o papel do comportamento verbal e não-verbal e os mecanismos de coordenação e comunicação utilizados, visando detectar como o conhecimento é compartilhado e acessado. Assim como Piaget e Vygotsky trouxeram uma preocupação com a aprendizagem colaborativa, a relação mediada por signos e instrumentos. A área de IHC também se preocupa com a cognição distribuída mediada pela interface.

O Percurso Cognitivo Proposto por P. Polson (apud in Preece et al 2005) e propõe a uma análise da interface através da exploração. O processo de execução envolve percorrer uma tarefa e anotar potenciais problemas de usabilidade. É mais útil para pequenas partes do sistema, pois a técnica envolve tempo e trabalho e tem um foco limitado. Como resultado, a técnica cria uma "história" em forma de registro sobre quais passos estão bem projetados pelo designer e sua facilidade de uso. Esta técnica também se assemelha ao método clínico piagetiano que visa identificar a partir de uma atividade, ação sobre um objeto, quais são os estímulos assimilados, quais os desequilíbrios (erros e dificuldades) até chegar a um processo de acomodação e tomada de consciência.



Além dos métodos citados acima, há ainda métodos de Avaliação Empírico, envolvendo usuários para a coleta de dados, que são posteriormente analisados pelo especialista para identificar problemas na interface. Em especial são destacados dois métodos: testes de usabilidade e comunicabilidade. Os testes de usabilidade são utilizados quando existe uma implementação real do sistema (protótipos, cenários, etc.). A técnica utiliza usuários reais, envolve avaliar o desempenho dos usuários na realização de tarefas e medir quantitativamente cada um dos fatores de usabilidade. “O propósito do teste é avaliar o sistema e não o usuário” (Rocha, 2000, pg. 205). Criam-se tarefas específicas para testar a eficácia da interface e verificar se os usuários atingem os objetivos desejados. Os testes podem ter dois fins: ajudar no desenvolvimento ou avaliar a qualidade da interface. Os testes são controlados pelos avaliadores e retornam ao designer em forma de relatórios de desempenho e de erros.

Já os testes de Comunicabilidade (Leite, 1999 apud Barbosa e Silva 2010) simula a comunicação do usuário para o designer, buscando identificar os pontos do sistema que não foram bem comunicados pelo designer ao usuário. Os testes de comunicabilidade também geram medidas quantitativas para avaliar os problemas mais frequentes, de interação e usabilidade do produto. No entanto, estes testes fornecem também uma avaliação qualitativa da interface, à medida que identificam pontos de ruptura da comunicação entre designer e usuários. Como a identificação é feita através das interjeições potenciais do usuário, ela informa ao designer o que foi que o usuário não entendeu, e dá indicadores de que tipo de informação precisa ser alterada ou acrescentada para que ele entenda.

Da mesma forma que ocorre na abordagem pedagógica, as avaliações de interface podem ainda ser classificadas como formativas



ou somativas. As formativas são aquelas que são feitas durante o processo de design, permitindo que identifique e conserte um problema de interação antes que a aplicação seja terminada, ou até mesmo antes de ser implementado. As somativas, por sua vez, avaliam o produto já terminado.

Se o Modelo de Interação Humano Computador já está bem consolidado, ainda estamos buscando aproximações com o modelo de avaliação pedagógica. Quais recursos ou estratégias podemos utilizar para criar um modelo de avaliação pedagógica formativa na cultura digital?

Inicialmente, faz-se necessário uma fase de planejamento, organização do trabalho, definição de estratégias metodológicas, agrupamento e a regulação do trabalho do aluno. Por exemplo, poderia ser proposto o agrupamento em pares, apoio de um aluno com alguém mais experiente durante a atividade; poderia ser incentivado a formação de grupos heterogêneos; orientação de alunos para outras atividades, mais adequadas, no seio do mesmo grupo; ou até mesmo o encaminhamento do aluno a um outro grupo.

Em sua segunda fase, poderia ser estabelecido pontos de reflexão do erro, que possibilite a depuração e análise; esta fase poderia ser um processo de metacognição do aluno e tomada de consciência sobre suas dificuldades.

Finalmente, a terceira fase do modelo seria o monitoramento das progressões individuais, isto é a trajetória de cada aluno, no que concerne às suas condutas, análise de causas e possibilidades que possam intervir e redirecionar sua trajetória na disciplina ou curso.

Estamos conscientes que estabelecer um modelo de avaliação formativa e colaborativa é algo que traz dificuldades de planejar e



executar ao professor, dados ao número de alunos no ensino presencial, dados a falta de capacitação ou de recursos. Como bem sabemos, o processo de colaboração é algo complexo de estabelecer, manter e de avaliar. Porque a colaboração envolve o engajamento dos participantes, esforço coordenado para a solução de um problema conjunto.

Durante a aprendizagem formativa colaborativa pode ocorrer diversos processos cognitivos como a Resolução de Problemas, Tomada de Decisão, Negociação, Raciocínio e Criatividade (Sternberg, 2000). A preocupação é investigar se estes processos podem ser avaliados e vistos como competências do aluno dentro da perspectiva de avaliação formativa, qualitativa e sistêmica.

Uma competência que poderia ser avaliada, por exemplo, a capacidade de resolução de problemas, envolve a identificação do problema, definição e representação, construção de estratégias, organização da informação, alocação de recursos, monitorização e resolução. Durante esse processo de buscar a solução de um problema é necessário fazer escolhas, avaliar opções e fazer julgamentos até realizar a tomada de decisão. Normalmente, em situações mais complexas, onde ocorrem discordâncias ou discrepâncias de opiniões, pode ocorrer ainda negociações. Além disso, a realização de atividades colaborativas permite ao estudante desenvolver múltiplos percursos e isto envolve diversas estratégias de raciocínio.

Ainda no quesito habilidades, Delors (1999) ressalta algumas competências desejáveis para os cidadãos do século XXI, às quais se referem a aprender a: conhecer, ser, conviver e fazer. Em sua análise, o autor complementa sobre a importância de desenvolver também outras habilidades como resolver problemas, trabalhar em equipe e autorregular seu aprendizado.



Na cultura digital deseja-se investigar e avaliar, além dos fatores acima citados, a criatividade, isto é o processo de produzir alguma coisa que seja original e de valor. Tais indícios de criatividade, podem ser observados nos aspectos como a produção de respostas apropriadas e inesperadas, conhecimento amplo do domínio e relação entre domínios.

A avaliação no ensino presencial, torna-se um problema devido ao grande número de alunos por turma, ao foco geralmente nos resultados e não no processo de aprendizagem. Para facilitar o processo avaliativo, a Taxonomia de Bloom (1983) divide a avaliação em vários critérios. Os critérios Cognitivos: Conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Afetivos: Receptividade, reação, valorização, organização, caracterização em função de um valor ou de um conjunto de valores; Psicomotores: percepção, predisposição, resposta orientada, resposta mecânica, resposta complexa evidente. Além de Conhecimento e Compreensão.

O processo de avaliação digital, por ser mediado por tecnologias colaborativas, precisa estar atento para observar e analisar o desenvolvimento das competências que são ressaltadas com o trabalho colaborativo: planejamento, comunicação, análise e síntese das informações e o uso adequado das ferramentas tecnológicas (wikis, blogs, chats, fóruns, jogos digitais multiusuário, etc) que dão suporte ao ensino quer seja presencial, ou à distância.

Com o intuito de fazer uma avaliação coerente com o processo de ensino-aprendizagem, é fundamental propor tarefas que estejam em conformidade com os objetivos que se quer alcançar; fornecer aos estudantes feedback de forma contínua; comunicar aos estudantes as regras que serão utilizadas para avaliação; incentivar os estudantes na



realização das atividades e interpretar as performances dos estudantes através de ferramentas computacionais e técnicas de análises de dados.

2 Avaliação formativa automatizada é possível?

Há várias plataformas digitais disponíveis na internet como Socrative, Kahoot, Quizlet, Quizizz, Quizalize, GoFormative, Nearpod, EdPuzzle, Google Forms e Plickers que se propõem a transformar a avaliação formativa em um processo automatizado e em tempo real, auxiliando o professor na geração e interpretação de dados referentes ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Uma proposta de plataforma digital que adiciona à avaliação formativa elementos de gamificação foi desenvolvida por Araújo e Aranha (2013). O framework concebido pelos autores tem função de “sistematizar o processo de avaliação de modo que respostas, competências e habilidades dos alunos sejam coletadas e analisadas para subsidiar as ações pedagógicas do professor” (Araújo e Aranha, 2013, p. 415). O modo de avaliação proposto possui três etapas: a coleta de dados, a análise dos dados e a tomada de decisão. Para cumprir essas etapas, o framework possui quatro componentes que funcionam dentro de um processo cíclico: instrumentação, coleta, análise e regulação.

Uma das finalidades da avaliação formativa automatizada é tornar a tarefa de avaliar a aquisição de conhecimento em áreas diversas mais estimulantes para o aprendiz e mais factível para o professor. Para o aprendiz, ela é mais estimulante porque diversifica as atividades, permitindo aos alunos olharem para um problema ou uma situação por diversos ângulos, além de contemplar os mais diferentes perfis de aprendizagem. Para o professor, ela se torna factível porque automatiza o



processo de coleta e análise de dados relacionados ao desempenho de seus alunos no processo de aprendizagem que, se fossem feitos manualmente pelo professor, seria um trabalho exaustivo.

A avaliação formativa tem como objetivo fornecer feedback para o professor acerca do processo de aprendizagem dos alunos. Para isso, é necessário que as plataformas de avaliação formativa forneçam dados e informações relevantes para a análise e tomada de decisão do professor para que ele adote as ações corretivas necessárias. A maioria das plataformas fornecem dados quantitativos como pontuação total (somatória de todos os pontos conseguidos em cada pergunta do jogo), porcentagem de acertos, tempo gasto para responder cada pergunta e porcentagem de alunos que acertaram cada pergunta. Dessa forma, o professor dispõe de recursos suficientes para realizar as intervenções necessárias nesse processo. Essas mesmas atividades de avaliação formativa, quando feitas manualmente, são, segundo Araújo e Aranha (2013, p. 413), “maçantes para os aprendizes e têm uma logística difícil para o professor”.

Conclusões

Avaliar na Cultura Digital é uma abordagem de cunho sistêmico, qualitativo e Formativo. Pode ser entendida como o processo que exige a integração pedagógica e de sistemas visando diagnosticar se determinado caminho adotado pelo aluno é adequado e em que medida ele é adequado, ajudando-o a analisar o próprio caminho, fazendo as correções de rumo e pensando sobre novas trajetórias.

A avaliação é um processo complexo que aterroriza uma parte dos professores e exige novas competências, ferramentas e metodologias.



Mas, também estamos conscientes, como defende Perrenoud (2002) “Ferramentas adequadas e sofisticadas não servem para nada se as competências dos professores não são suficientes”.

Popham (2014) afirma que, a avaliação formativa busca diagnosticar as necessidades de aprendizagem dos alunos, monitorar o progresso, prover feedback (para ambos os alunos e professores), auxiliar o professor a planejar o processo de ensino e auxiliar os alunos a planejar o curso de sua aprendizagem.

Durante este ensaio sobre avaliação na cultura digital inferimos que as categorias referentes a avaliação perpassam outros elementos do sistema educacional: Interação; Conteúdos; Tecnologias; Métodos, etc. Estes processos estão interligados e afetam diretamente o processo avaliativo. Enquanto professores, temos o desafio de efetivar um processo avaliativo de forma pedagógica, construtiva e inovadora. Mas, para isso é urgente um novo modelo de formação de professores que coloque a tecnologia como aliada; crie projetos integrando a tecnologia; integre a tecnologia com metodologias inovadoras de ensino e como instrumento de pesquisa. Embora seja esta a percepção desejada, sabemos que ela representa apenas um estágio inicial de consciência que, se não amparada por ações continuadas, inserção no currículo das licenciaturas e cursos de pedagogia, pode redundar em nenhum avanço.



Referências

ALMEIDA; Maria. Elizabeth. Bianconcini.; VALENTE, José. Armando. *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* São Paulo: Paulus, 2011.

ARAÚJO, Daniela Barreto. *ASENSE: uma plataforma para avaliar as experiências dos alunos.* (Dissertação). Mestrado em Sistemas de Computação. UNIFACS, Salvador: 2017.

ARAUJO, Glauber G. de; ARANHA, Eduardo Henrique da S.. "Avaliação formativa da aprendizagem com instrumentação em Jogos digitais: Proposta de um framework conceitual". In: *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação 2013*. Campinas, Sp: CBIE, 2013. p. 412 - 421. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/2688>>. Acesso em: 03 de setembro de 2018.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana da. *Interação Humano-Computador*, Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BLOOM, Benjamim S. et al. *Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar*. São Paulo: Pioneira, 1983.

CAMPOS, Gilda H. B. de et al. *Avaliação da Qualidade de Software Educacional*. Rio de Janeiro: Coppe, 1996.

CATAPAN, Araci Hack et al. *Ergonomia em Software Educacional: A possível integração entre usabilidade e aprendizagem*. Disponível em: <<http://www.nuted.ufrgs.br/oa/usabilidade/art24.pdf>>. Acesso em: 03 de setembro de 2018.

DELORS, Jacques et al. *Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Educação: um tesouro a descobrir. São Paulo: UNESCO, 1999.

DIX, Alan et al, 1998. *Human-Computer Interaction*, 2nd Edition, England: Prentice Hall Europe, 1998

LUCKESI, Cipriano C. *Avaliação da aprendizagem escolar*. São Paulo: Cortez, 1995.



MATTOS, Mára Beatriz Pucci. Avaliação de software educacional nas escolas do Município de Natal, Brasil: concepção e desenvolvimento de instrumentos para certificação de qualidade. *Tese de Doutorado em Ciências da Educação*, Universidade do Minho, Portugal, 2016

OLIVEIRA, Celina Couto de; COSTA, José Wilson da; MOREIRA, Mercia. *Ambientes informatizados de aprendizagem: Produção e avaliação de software educativo*. Campinas: Papirus, 2001.

PERRENOUD, Philipp e THURLER, Monica Gather. *As Competências Para Ensinar No Século XXI*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PINTO, Daniele Andres; CYBIS, Walter de Abreu. "Um Estudo Teórico sobre as Técnicas de Avaliação de Software Educacional". *Anais do VI Congresso Argentino de Ciencias de la Computación*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Argentina), 2000.

POPHAM, W. J. *Classroom Assessment: What Teachers Need to Know* (7th ed.). Los Angeles (CA): Pearson, 2014.

PREECE, Jenny; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. *Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador*. São Paulo: Bookman, 2005.

REATEGUI, E.; BOFF, E.; FINCO, M.D. "Proposta de Diretrizes para Avaliação de Objetos de Aprendizagem: Considerando Aspectos Pedagógicos e Técnicos". In *Revista Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre: PPGIE/UFRGS, v. 8, n. 3, dez. 2010.

ROCHA, Ana Regina Cavalcanti da. *Qualidade de Software*. São Paulo: Prentice Hall, 2001.

SILVA, Viviane Gomes da Silva et. al. "Um comparativo de métodos de usabilidade pedagógica em ambientes virtuais de aprendizagem". *Anais do Challenges, 2017*. Braga (Portugal): 2017.

SILVEIRA, Milene Selbach Silveira; CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes Carneiro. "Diretrizes para a Avaliação da Usabilidade de Objetos de Aprendizagem". *Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012)*. Rio de Janeiro: 26-30 de Novembro de 2012.

STERNBERG, Robert. *Psicologia Cognitiva*. Porto Alegre: Artmed, 2000.