



Gamificação e Qrcode: como essas ferramentas podem ser motivadoras para aprendizagem de conteúdos nas aulas de Química no Ensino Híbrido e na modalidade EAD

Autora: Sandra Lucia Pita de Oliveira Pereira¹

Co-autora: Graça Regina Armond Matias Ferreira²

RESUMO – Este relato de experiência vem mostrar que está claro que uma das razões do porque ainda não temos mais êxito na educação dos adolescentes, apesar de não faltarem esforços da parte dos professores, está no fato de estarmos trabalhando para educar uma nova geração com meios antigos, lançando mão de ferramentas que deixaram de ser eficazes. A gamificação não é um gênero de jogo. Ela faz parte é um conceito que usa e compartilha das técnicas do design e da mecânica dos games em contextos de não jogo para engajar indivíduos em uma experiência lúdica e divertida. A aprendizagem baseada nos jogos digitais funciona por três razões: o envolvimento, o processo interativo de aprendizagem e a maneira como os dois interagem. Quando pensamos na estética que iremos aplicar, devemos transformar um determinado contexto ou situação em uma espécie de game, acrescentando a ele elementos que proporcione experiências agradáveis e prazerosas. Na educação, a finalidade da gamificação é aumentar o envolvimento e a motivação dos alunos através da introdução de elementos do jogo, como placares, emblemas e níveis.

¹ Licenciada em Química. Especialista em Competências Educacionais (FTC). Mestranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA). Professora no EMITEC/SEC/BA. E-mail: sandrapita@uol.com.br.

² Licenciada em Ciências Biológicas. Especialista em Tecnologias Educacionais. Mestre em Engenharia Ambiental. Doutoranda em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA). Professora no EMITEC/SEC/BA. E-mail: ginamatias@hotmail.com.

Palavras-chave: Aprendizagem. Ensino de Ciências. Gamificação. Motivação. QRcode.

Introdução

Muito tem sido escrito sobre a inclusão de jogos nos contextos educativos em geral, e na educação científica em particular. Concordamos que os jogos de vídeo podem ser usados como andaimes para fatores internos, como a motivação, competências cognitivas e habilidades metacognitivas, ao mesmo tempo em que proporcionam o uso contínuo e a repetição de comportamentos e resultados anteriores, fornecendo o conhecimento relevante para execução das etapas posteriores da tarefa. Gee (2008), argumenta que os bons jogos espelham uma descrição formal de como os cientistas abordam os problemas: eles constroem uma hipótese, projetam um experimento para testar a hipótese, avaliam os resultados e refinam a hipótese.

Há três maneiras diferentes em que os jogos podem apoiar o desenvolvimento do pensamento científico e a educação científica. Em primeiro lugar, há alguns jogos, muitas vezes referidos como jogos educativos, em que o domínio do conhecimento científico é ensinado usando o contexto do jogo para promover a aprendizagem baseada na investigação. Como envolver os alunos mais jovens no pensamento científico é um desafio, mas as simulações por computador fornecem uma maneira intrigante de envolver os alunos no estudo de fenômenos abstratos e complexos. As tecnologias digitais podem mergulhar o aluno em mundos que não apenas representam fenômenos científicos, mas se comportam de acordo com as regras das disciplinas que compõem a área ciências da Natureza. Ao representar a simulação através de convenções de jogos digitais, os educadores podem potencialmente aumentar o engajamento, ao mesmo tempo que promovem uma aprendizagem mais profunda, à medida que os alunos se envolvem no jogo crítico e recursivo, gerando hipóteses sobre o sistema de jogo, desenvolvendo planos e estratégias, observando e ajustando seus resultados.

Experiências em mundos de jogo tornam-se experiências que os alunos podem aproveitar ao pensar sobre mundos científicos, usando seus entendimentos intuitivos desenvolvidos em mundos simulados para interpretar problemas. Ao representar conteúdo científico complexo através de representações tangíveis e experimentadas, não textualmente mediadas, os mundos simulados também podem envolver alunos relutantes no estudo da ciência.

Ao representar a simulação através de convenções de jogos digitais, os educadores podem potencialmente aumentar o engajamento, ao mesmo tempo que

promove uma aprendizagem mais profunda, à medida que os alunos se envolvem no jogo crítico e recursivo, gerando hipóteses sobre o sistema de jogo, desenvolvendo planos e estratégias, observando e ajustando seus resultados. Experiências em mundos de jogo tornam-se experiências que os alunos podem aproveitar ao pensar sobre mundos científicos, usando seus entendimentos intuitivos desenvolvidos em mundos simulados para interpretar problemas. Ao representar conteúdo científico complexo através de representações tangíveis e experimentadas, não textualmente mediadas, os mundos simulados também podem envolver alunos relutantes no estudo da ciência.

Objetivos

Relatar a experiência do planejamento, execução e avaliação da estratégia gamificação nas aulas da área de Ciências da Natureza como ferramenta motivadora da aprendizagem, através da experimentação científica, utilizando-se dos elementos dos games, no intuito de fortalecer a aprendizagem no Ensino de Ciências.

Proporcionar levantamento das possibilidades e dificuldades na integração da atividade gamificada através da investigação do uso e aproveitamento dessa estratégia na integração entre o ensino híbrido e Educação a distância, adaptáveis aos conteúdo a ser trabalhado.

Jogos como instrumentos culturais na educação científica

A chave para a criação de uma força de trabalho cientificamente alfabetizada é fazer mudanças na educação científica. Imaginemos que, para sermos capazes de preencher as necessidades de uma cidadania e mão-de-obra do século XXI, tenhamos de fazer uso do jogo no sistema educacional, incorporando as lições que aprendemos sobre a eficácia dos jogos para produzir novos comportamentos e mudança cognitiva (McGonigal, 2011). Especificamente, sugerimos que a educação científica possa ser melhorada incorporando as principais características dos jogos que influenciam a motivação, cognição e metacognição. Os jogos podem servir como uma ferramenta cultural útil através da qual a instrução pode efetivamente fazer uso das capacidades existentes (Greenfield, 1994). Em vez de pensar nos videogames como a próxima panacéia educacional, precisamos considerar como os jogos podem promover uma educação científica eficaz, analisando os elementos do jogo e sua relação com os mecanismos de desenvolvimento intelectual do aluno. Um dos componentes que sentimos poder contribuir para a educação moderna é a "gamificação" de determinados elementos da educação.

A ciência opera e desenvolve-se em múltiplas escalas espaço temporais; que é, simultaneamente, uma atividade individual e social que usa e cria ferramentas culturais. Para Vygotsky (1986) instrumentos culturais são utilizadas para descrever ferramentas, tais como: a linguagem, a cognição e as estratégias de informação e são usados em educação formal (sala de aula) e educação informal (interações entre pais e filhos, por exemplo). Ferramentas culturais podem ser: conceitual (instrução no pensamento crítico) ou concreta (notebooks, instrumentos científicos). Como educadores, estamos interessados nos fatores que influenciam as origens e o crescimento do pensamento científico ao longo da vida, desde a criança em uma sala de aula da ciência para o adulto cientificamente alfabetizados. Como é o caso com estudos psicológicos dos mecanismos cognitivos básicos envolvidos na leitura e raciocínio matemático, a pesquisa básica no pensamento científico pode e deve informar a prática educacional.

A gamificação da educação científica

McGonigal (1999) argumenta persuasivamente que é hora de reconsiderarmos as conotações negativas que associamos aos videogames - que são "escapistas" ou "desperdiçadores de tempo". McGonigal define concisamente um jogo com uma citação de Bernard Suits (1978): "Jogar um jogo é a tentativa voluntária de superar obstáculos desnecessários". As principais características são metas, regras, um sistema de feedback e participação voluntária. Quando o National Research Council (2011) examinou o potencial educacional dos videogames, sua definição incluiu essas ideias e um reconhecimento de que os jogos poderiam incluir elementos de diversão e prazer, bem como estratégias para controlar o ambiente do jogo.

Gamificação é um termo usado para descrever o uso de elementos de jogo em outros ambientes para melhorar a experiência do usuário (Kapp, 2012). A estratégia aqui é analisar a ideia da gamificação da educação científica, baseando-se em resultados de pesquisa cognitiva e do desenvolvimento, além da pesquisa educacional para fornecer orientação para o uso de jogos existentes e para desenvolver novos jogos para facilitar as habilidades de pensamento científico através do currículo de ciências. Um pequeno número de escolas nos EUA (por exemplo, as escolas Quest2Learn em Nova York e Chicago) começaram a experimentar a gamificação em todo o currículo, embora ainda não haja dados para avaliar sua eficácia.

Segundo Gee, (2005), a gamificação requer um conjunto de três princípios:

1. Empoderamento dos alunos,
2. Resolução de problemas,
3. Entendimento.

A motivação é utilizada para descrever influências internas e externas que lidam com iniciação, direção, intensidade e persistência do comportamento humano, portanto, a motivação refere-se a uma ação (VALERRAND, 2004). O estado motivacional pode existir em três níveis de interação entre a pessoa, a tarefa e o ambiente (VALERRAND, 2004):

- Global: Segue orientação geral, porque o que é levado em consideração é a forma de interagir num ambiente. Não se limita a alguma atividade ou campo de vida, caracteriza um traço de personalidade do indivíduo, como um estilo de vida adotado.
- Situacional: refere-se à determinada atividade em determinado momento e provoca expectativas de recompensas e divertimento.
- Contextual: É relativamente estável, refere-se apenas às atividades que são reunidos sob um campo específico da vida como estudos e esportes, e geralmente promove atitudes de cooperação ou colaboração.

Sem compromisso, os alunos não são mais do que observadores. Mas, uma vez envolvidos, os alunos evoluem para informação ativa, tomam a iniciativa e impulsionam o seu desenvolvimento assegurando o seu engajamento. Mas o que muitas vezes conseguimos é um interesse passageiro no processo de aprendizagem que se dissipa muito rapidamente, deixando um grupo de alunos desinteressados, desengajados e desmotivados.

Quando falamos sobre engajamento, estamos pensando em desejo e comportamento. Os alunos querem aprender? Os alunos estão fazendo esforço para aprender? Eles estão curtindo o processo e indo bem? Outra maneira de olhar para isso é considerar a motivação: nossos alunos estão motivados para aprender ou estão apenas cumprindo o horário escolar?

De maneira geral, a gamificação é um importante recurso para as aulas da Área de Ciências da Natureza, no sentido de servir como um reabilitador da aprendizagem mediante a experiência e a atividade dos estudantes. Além disso, permitem experiências importantes não só no campo do conhecimento, mas desenvolvem diferentes habilidades especialmente também no campo afetivo e social do estudante (Cunha, 2004). Assim, as vantagens de sua utilização, em sala de aula, ultrapassam a simples assimilação de conceitos e fórmulas. A respeito disso, é importante deixar claro que a função da gamificação no ensino não é de memorização de conceitos, nomes ou

fórmulas. A intenção de sua memorização, mas como forma de o estudante se familiarizar com a linguagem química e adquirir conhecimentos básicos para aprendizagens de outros conceitos.

Devido ao fato de que a gamificação pode ser considerada como uma área pouco explorada, no âmbito da pesquisa acadêmica, mais ainda no que diz respeito ao seu vínculo com a educação e aos processos de ensino e aprendizagem, e pela consequente escassez de estudos sobre esse tema, principalmente em nível nacional.

Nesse primeiro momento, se faz necessário melhor compreender o fenômeno em questão a partir de teorias estabelecidas academicamente a fim de, em trabalhos futuros, existam bases teóricas e epistemológicas mais sólidas, para então serem realizados estudos empíricos em algum ambiente de aprendizagem selecionado.

Gamificação: motivação intrínseca para compromisso duradouro

Durante muitos anos a motivação é objeto de atenção de pesquisadores. Para o ambiente escolar ela pode ser considerada tanto uma vantagem competitiva como um ativo estratégico fundamental. A palavra motivação vem da palavra *motivus* em latim, que implica numa causa que serve para movimentar, ou seja, estar motivado (ou ser

A motivação extrínseca envolve fazer algo por suas recompensas externas, como dinheiro, louvor ou algo mais tangível. Para pessoas extrinsecamente motivadas, não é a ação ou o comportamento em si que elas gostam, mas o resultado. Na esfera da aprendizagem, isso significa que os alunos podem não gostar de aprender coisas novas, mas são motivados a continuar fazendo isso por causa da promessa de uma recompensa no final do processo.

Motivação intrínseca, por outro lado, impulsiona comportamentos que resultam em recompensas internas, como prazer, sentimentos positivos e felicidade. É uma unidade para completar uma ação - no nosso caso, a aprendizagem - por causa do efeito que tem sobre nós internamente. Portanto, quando os alunos são intrinsecamente motivados, eles têm um desejo genuíno para a atividade em si e começam a apreciá-la.

Quando se trata de aprender, fica bastante claro que estamos todos com o objetivo de conseguir que nossos alunos fiquem intrinsecamente motivados. No entanto, tendemos a recompensar extrinsecamente os nossos alunos (com remunerações, distintivos, elogios e promoções), que se verificou ter um impacto negativo na motivação intrínseca.

Quando se trata de recompensas extrínsecas, gamificação tem coberto: emblemas, troféus, prêmios, níveis, pontuações, pontos, missões, quizzes, e

classificações. E a evidência é que a gamificação envolve os alunos e os motiva a impulsionar a sua aprendizagem e desenvolvimento.

Mas se gamificação é extrínseca, como acontece a motivação intrínseca?

As pessoas que acreditam nisso consideram os motivadores extrínsecos e intrínsecos como opostos polares, mas na verdade, eles são co-dependentes uns dos outros - felizmente, isso significa que a gamificação pode de fato ajudar a motivar os alunos intrinsecamente, garantindo o engajamento do aprendizado a longo prazo.

Para que a gamificação motive verdadeiramente os alunos, ela tem que almejar comportamentos corretos e intrinsecamente motivados. Os elementos que estão faltando são feedback significativos e reforço para os alunos. Recompensar um aluno com um distintivo para cada pequenas coisas que eles fazem, não vão motivá-los a continuar uma vez que a novidade desaparece (uma vez que neste caso as recompensas são apenas extrínsecos).

A teoria RAMP de Andrzej Marczewski (**RAMP: Relacionamento, Autonomia, Dominação, Propósito**) ilustra isso. Ele explica que existem quatro motivadores fundamentais que devem ser usados como fundamentos para todos os bons sistemas gamificados:

1. Relacionamento: status social, conexões, pertencimento.
2. Autonomia: criatividade, escolha, liberdade, responsabilidade
3. Domínio: aprendizagem, desenvolvimento pessoal, níveis.
4. Propósito: altruísmo, significado, razão pela qual vamos olhar para estes em mais detalhes e ver como gamificação pode ajudar a satisfazer esses drivers.

Relacionamento

Relacionamento é o desejo de estar conectado com os outros. Na gamificação, ela é coberta por coisas como status social e conexões que vêm de comunidades. Quando os emblemas são chatos, e o sistema de pontos são sem sentido – conseguiremos manter o compromisso e lealdade dos alunos.

O sentimento de pertencer e estar ligado a outras pessoas é muito subestimado. Quando o estudante percebe que é parte de algo e cria relacionamentos, isso é muito mais forte do que qualquer recompensa digital que possa obter.

Dentro da instituição educacional isso é encontrado em redes sociais internas, bem como nas redes sociais com os alunos. Isso pode parecer uma estímulo externo e, em certa extensão, é. Sentindo que os outros valorizam sua entrada ou sua experiência é algo muito motivacional. Ele não precisa de uma tabela de classificação para sentir

que, precisa ter conexões com os colegas seja conversando, compartilhando e dando feedback uns aos outros.

Autonomia

A autonomia pode ser considerada como várias coisas, mas o conceito central é o da liberdade. A maioria das pessoas não gostam de sentir que estão sendo controladas ou sufocadas. Sem algum nível de liberdade, você lutará para cultivar inovação e criatividade. Você tem a liberdade de escolher como você vai aprender algo, por exemplo? Você é capaz de escolher o caminho que melhor se adapte às suas necessidades ou estilo de aprendizagem ou você é forçado a fazê-lo de uma maneira ou nenhuma maneira?

Dar aos estudantes um nível de autonomia irá ajudá-los a sentir que eles têm pelo menos algum controle sobre o que estão fazendo.

Domínio

É importante para nós que sentimos que nossa habilidade está aumentando em proporção direta ao nível de desafio. Se este é perfeitamente equilibrado é muitas vezes referido como fluxo.

Ao invés de receber um manual para ler, você é levado através de níveis de treinamento a escolher tudo o que você precisa saber para dominar o jogo. Durante esta fase, o desafio é aumentado à medida que o seu nível de habilidade aumenta. Uma vez que você está fora dos níveis de treinamento, isso não cessa. O jogo ainda continua a ficar mais difícil forçando você a se tornar cada vez melhor.

Em uma aula gamificada, é importante considerar que se você não continuar a desafiar seus alunos, então eles vão começar a se sentir menos motivados. Da mesma forma, se você não incentivá-los a melhorar ou mesmo mudar suas habilidades ao longo do tempo isso provavelmente acontecerá.

Propósito

O propósito pode ser visto como nossa necessidade de perceber um significado para nossas ações. Queremos sentir que quando fazemos alguma coisa, há uma razão e que ela pode ter um significado maior. Muitas pessoas gostam da ideia de ajudar seus colegas quando podem.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica é baseada na vertente sócio interacionista, através de uma pesquisa-ação, buscando atingir os objetivos propostos neste trabalho de construir esta pesquisa para que ela sirva como base para investigações futuras sobre a gamificação, tanto teóricas quanto empíricas. Nessas circunstâncias, a pesquisa qualitativa se apresenta como uma melhor opção, pois nela não se pretende “testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão” (MORAES, 2003).

Nesse primeiro momento, se faz necessário melhor compreender o fenômeno em questão a partir de teorias estabelecidas academicamente a fim de, em trabalhos futuros, existirem bases teóricas e epistemológicas mais sólidas, para então serem realizados estudos empíricos em algum ambiente de aprendizagem selecionado.

Trata-se de um trabalho piloto, envolvendo a gamificação para o aprendizado em educação na disciplina Química, tratando do tema Estudo dos gases. Vale ressaltar que, através da validação deste trabalho, também na educação híbrida e no ensino a distância por intermédio da tecnologia; esta atividade poderá ser adaptada para outros conteúdos da disciplina.

Deste modo, esse estudo demonstra que os elementos dos games podem ser utilizados com sucesso para aumentar o envolvimento dos alunos e motivá-los a participar ativamente de atividades que não eram formalmente uma avaliação. A pesquisa conduzida pode ter implicações mais amplas para a implementação da gamificação na educação. Vale ressaltar que havia limitações desta pesquisa, incluindo a amostra muito específica utilizada, o tamanho relativamente pequeno e método de auto-relato utilizado. Como os participantes do estudo eram estudantes e as atividades foram experienciais, isso pode ter influenciado nos níveis de participação.

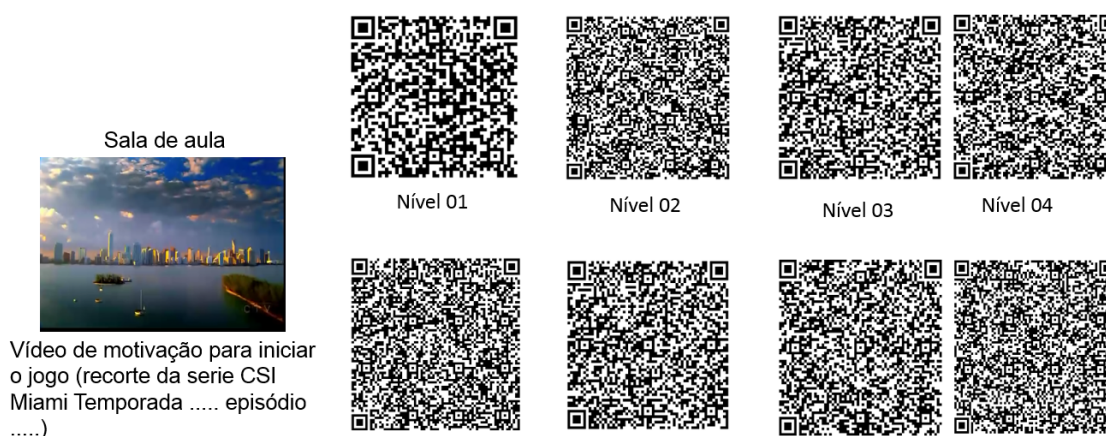
Apresentação e discussão dos resultados

Na perspectiva de comprovar a aprendizagem através da gamificação, foi realizada uma aula na disciplina Química, no CEMITEc (Centro de Referência Ensino Médio com Intermediação Tecnológica), foi solicitado aos estudantes baixar em seus celulares o aplicativo para leitura de QRcode em seus celulares. A motivação para a participação na aula gamificada foi o trecho de um episódio da série CSI Miami que trata das variáveis de um gás.

Aos estudantes foi feita a seguinte pergunta: “Como você resolveria o problema com o gás NH_3 (amônia). Em seguida foi explicada as regras do jogo e como proceder para passar de fases e ganhar recompensas. As perguntas foram organizadas conforme figura 01. Para passar de nível o aluno deverá responder à primeira pergunta do nível. Para aqueles que não acertaram as primeiras perguntas de cada nível, foi proporcionada uma segunda chance com uma nova pergunta. A cada nível alcançado pelo estudante as questões apresentavam uma complexidade maior. Para completar a atividade os alunos deveriam passar pelos sete níveis de perguntas. Para coleta de dados foram utilizados: celulares para gravação das respostas, o chat utilizado durante as aulas, fotografias e vídeos, com o auxílio do mediador da sala.

A análise dos dados permitiu observar que a atividade precisa de ajustes para que possa ser reaplicada em uma outra oportunidade.

Essa ferramenta demonstra que os elementos dos games podem ser utilizados com sucesso para aumentar o envolvimento dos alunos e motiva-los a participar ativamente de atividades que não eram formalmente uma avaliação.



Considerações finais

Podemos averiguar, a partir de trabalhos realizados em atividades na sala de aula, que a gamificação provoca alguns efeitos e mudanças no comportamento dos estudantes. Dentre elas, é possível citar: a aprendizagem de conceitos, em geral, ocorre mais rapidamente, devido à forte motivação; os alunos adquirem habilidades e competências que não são desenvolvidas em atividades corriqueiras; a atividade gamificada causa no estudante uma maior motivação para a aula, pois ele espera que esta lhe proporcione diversão; melhoram a socialização no grupo, pois, em geral, são realizados em conjunto com seus colegas; os estudantes que apresentam dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento com colegas em sala de aula melhoram

sensivelmente o seu rendimento e a afetividade; proporcionam o desenvolvimento físico, intelectual e moral dos estudantes; permite que os alunos trabalhem e adquiram conhecimentos sem que estes percebam, pois a primeira sensação é de empolgação pelo ato de jogar.

A partir dessas considerações, verifica-se que as afirmações que são feitas, muitas vezes no senso comum, encontram respaldo em pesquisas acadêmicas. Os métodos transmissivos de ensino, praticados pela maioria das instituições escolares, não são mais capazes, por si só, de atender as demandas de indivíduos que incorporam cada vez mais as características da cultura digital, como o fácil acesso à informação através das tecnologias digitais, entre outras características. Esses modelos empiristas de ensino, que se baseiam na premissa de que o conhecimento deve partir do professor para os alunos, e a estes cabem apenas o comportamento passivo de receber o que vier do professor, estão sendo questionados e revisados, ao menos no âmbito acadêmico. Espera-se também que cada vez mais sejam revisados e questionados fora da academia, nos ambientes de aprendizagem. Assim, a gamificação surge como importante ferramenta prática no sentido de abrir mais algumas brechas nesses modelos.

REFERÊNCIAS

BORIN, J. (2007). **Jogos e resolução de problemas uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo, CAEM-IME/USP.

CUNHA, M.B. **Jogos de química: desenvolvendo habilidades e socializando o grupo**. In: Encontro nacional de ensino de química, Goiânia, 2004.

ENEM, Governo Federal, Mec, Inep, 2009 Disponível em <<http://www.enem.inep.gov.br>> Acesso em: 15 mai. 2016.

FLOYD, R. G., EVANS, J. J. and McGREW, K. S. (2003), **Relations between measures of Cattell-Horn-Carroll (CHC) cognitive abilities and mathematics achievement across the school-age years**. Psychol. Schs., 40: 155–171.

GEE, James P. **What video games have to teach us about learning and literacy**. Palgrave Macmillan, 2003.

GEE, James Paul. **Video Games, Learning, and “Content”**. In: Miller, Christopher Thomas (org.). **Purpose and Potential in Education**. New York: Springer, 2008

GREENFIELD, P.M. **Mind and Media: The Effects of Television, Video Games, and Computers**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984.

JOHNSON, Larry et al. **Perspectivas tecnológicas para o ensino fundamental e**

Médio Brasileiro de 2012 a 2017: Uma análise regional por NMC Horizon Project. Austin, Texas: The New Media Consortium, Estados Unidos, 2012. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/pdf/14441735.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projetos e relatórios, publicações e trabalhos científicos.** 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

LIMA, Telma C. S. de; MIOTO, Regina C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica.** Revista Katál. Florianópolis, v. 10, p. 37-45, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rk/v10nspe/a0410spe.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

MACEDO, Lino de, PETTY, Ana Lúcia Sicoli, PASSOS, Norimar Christe. **Aprender com jogos e situações problema.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

MATTAR, João. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

McGONIGAL, J. **Reality is broken: why games make us better and how they can change the world.** New York, 2011

MELO, Mário Marcelino Luís de. **Robótica e resolução de problemas: uma experiência com o sistema Lego Mindstorms no 12º ano.** Lisboa, 2009.

MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** Ciência & Educação. Bauru. vol.9, no.2, p.191-211, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/04.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014.

PAPERT, S. **Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas.** Basic Books, New York 1980; LOGO: Computadores e Educação (trad. J.A.Valente et al.). Editora Brasiliense, São Paulo 1985.

PRENSKY, Marc. **Digital Natives, Digital Immigrants.** In: PRENSKY, Marc. On the Horizon. NCB University Press, Vol. 9 No. 5, Outubro 2001a. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2014.

SQUIRE, K.D., BARNETT, M., HIGGENBOTHAM, T. & GRANT, J. (2004). **Electromagnetism supercharged! Learning physics through a real time interactive 3D game.** Paper presented at the annual meeting of the Learning Sciences, Los Angeles, CA.

VALLERAND.R.J. **Intrinsic and extrinsic motivation in sport.** Encyclopedia of applied psychology. v. 2, 2004.

VIGOTSKI, Liev S. **Psicologia Pedagógica.** Tradução Claudia Schilling. Porto Alegre: Artmed, 2003.

_____, Lev S. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores.** Org. por Michel Cole et al. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 6ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____, Lev S. **Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar**. In: VYGOTSKY, Lev.; LURIA, Alexander e LEONTIEV, Alexis N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Tradução Maria da Penha Villalobos. 9ª ed. São Paulo: Ícone, 2001.