

AMIGOS DA NATUREZA – UM SOFTWARE EDUCATIVO COMO MEIO DE APRENDIZAGEM DE LOGÍSTICA REVERSA

Karen Pinheiro
Vitor Bremgartner
Filipe Oliveira
Alexandre Moreira
Cleiton Silva

RESUMO

Este artigo apresenta o jogo “Amigos da Natureza”, voltado para estudantes em processo de alfabetização e do ensino fundamental. Tal aplicativo trabalha as situações de logística reversa no final da vida útil dos produtos. O objetivo do jogo é aprimorar a obtenção de conhecimento pelos alunos. O método utilizado de pesquisa é o exploratório, a partir de uma revisão bibliográfica. Os resultados mostraram que os ensinamentos através de jogos educacionais incentivam a aprendizagem e a absorção do conhecimento lecionado. Sendo assim, com o ensino de logística reversa na base curricular se obtém uma maior conscientização ambiental e com o aplicativo apresentado, explora-se virtualmente o que o professor leciona. O trabalho, por fim, mostra que o ensino de logística reversa pode trazer um maior impacto na educação ambiental e social, beneficiando a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Logística reversa; Jogo educacional; Aprendizagem.

ABSTRACT

This paper presents the game “Amigos da Natureza” (in English, “Friends of Nature”), aimed at students in literacy and basic education process. This application works the reverse logistics situations at the end of the useful life of products. The goal is to improve the acquisition of knowledge by students. The research method is exploratory, from a literature review. The results showed that the teaching processes through educational games encourage the learning and the absorption of knowledge taught. Thus, with the reverse logistics education in the basic curriculum is obtained greater environmental awareness and with the presented application, explores virtually what the teacher teaches. By the end, the work shows that the reverse logistics education can bring a greater impact on environmental and social education, benefiting the society.

KEY-WORDS: Reverse Logistics; Educational game; Learning.

INTRODUÇÃO

O ser humano começou a ter uma relação mais estreita com o meio ambiente no século XVI com as primeiras grandes navegações e ampliação das fronteiras e de seus continentes (BASTOS, 2012). Mais tarde, com a Revolução Industrial, pode-se começar a perceber os danos causados na natureza com a inicialização da industrialização. A partir desse momento,

foi visto que algo no meio ambiente não iria tão bem com os avanços da indústria (LEAL, 2008). Após o lançamento das bombas atômicas na segunda guerra mundial, o ser humano pode se dar conta do seu grande poder de destruição (LUIZ, 2008).

Ao decorrer dessa evolução pode-se perceber que as fontes de matérias primas naturais para produção industrial irão se tornar mais escassas, a abundância de recursos produtivos já não são as mesmas do início da revolução industrial (ALBUQUERQUE, 2007). Os adventos da globalização não trouxeram apenas as facilidades de uma vida moderna. Também trouxe consigo uma grande tempestade de problemas ambientais. Um deles sendo o aumento do consumismo, que também trouxe outros fatores como os altos níveis de descartes inadequados de resíduos (SOUZA, 2004). Diante de todo esse cenário, as preocupações com a vida útil e capacidade de resiliência do ecossistema, com os esgotamentos de fontes de matérias-primas e energia não renováveis, ganham espaço os processos e produtos sustentáveis e começa a se pensar na urgência de mudança para que se minimizem a situação atual. Então, a logística reversa é um dos processos fundamentais para que se obtenha destinação correta dos materiais que já chegaram ao fim da sua vida útil e retornem ao seu ciclo produtivo (SEABRA e MENDONÇA, 2011).

A contribuição deste artigo para a área de logística reversa é explicar a utilização da Tecnologia da Informação (TI) como transformadora de conhecimento por meio da educação. A inovação por novas formas de ensino são primordiais para que novos conceitos sejam inseridos, a fim de que novos perfis educacionais sejam alcançados. Sendo assim, neste trabalho se apresenta um jogo educativo, Amigos da Natureza, que visa promover o ensino, com foco principal para estudantes em processo de alfabetização e ensino fundamental, com conteúdos relacionados a descarte correto de resíduos e seus meios reversos.

O trabalho possui dois objetivos específicos: (i) Apresentar um aplicativo educativo que demonstre o final de vida útil de um produto, seu local de destinação correta e seu caminho para o descarte e reverso da cadeia. E por meio deste, o aluno poderá fazer a separação adequada dos resíduos e descobrir o que se tornará depois do processo reverso; (ii) Analisar como essa aplicação de TI é utilizada como instrumento de ensino da sustentabilidade, permitindo a exploração de novos conceitos e formas de aprendizado.

O artigo se encontra organizado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta o referencial bibliográfico. A seção 3 apresenta os trabalhos relacionados. A seção 4, a metodologia utilizada na criação e apresentação do aplicativo Amigos da Natureza e, por fim, a seção 5 apresenta as discussões finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa pode ser entendida como o fluxo de materiais no sentido contrário àquele que vai dos fornecedores de matérias-primas para o usuário (CORRÊA, 2010). Leite (2003) define a logística reversa como a gestão eficiente e de baixo custo do fluxo de materiais, estoques em processos, produtos acabados e informações relacionadas para o reprocessamento, reciclagem, reutilização ou disposição, recuperação total ou parcial do

valor, diminuindo os impactos e os custos ambientais.

Para Stock (1998), logística reversa refere-se ao papel da área no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituições de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

A logística reversa tem o papel de trilhar o caminho inverso dos canais de distribuição. Ao invés de trilhar o caminho de levar o produto da fábrica para o consumidor, faz todo o caminho contrário, trazendo de volta para o local de origem um bem ou produto, qualquer que seja o motivo, do consumidor para a fábrica ou lugar para descarte.

O processo logístico não termina após a sua venda. Continua até o fim de sua vida útil. Segundo Fleury et al. (2003), isso deve ser avaliado de forma mais ampla.

“Do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e deve retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados. Do ponto de vista financeiro, fica evidente que além dos custos de compra de matéria-prima, de produção, de armazenagem e estocagem, o ciclo de vida de um produto inclui também outros custos que estão relacionados a todo o gerenciamento do seu fluxo reverso. Do ponto de vista ambiental, esta é uma forma de avaliar qual o impacto de um produto sobre o meio ambiente durante toda a sua vida. Esta abordagem sistêmica é fundamental para planejar a utilização dos recursos logísticos de forma a contemplar todas as etapas do ciclo de vida dos produtos.” (FLEURY et al. 2003, p.7)

As atividades da logística reversa podem ser subdivididas em três cadeias independentes, sendo elas: Resíduos Industriais; Bens de Pós-Vendas e Bens de Pós-Consumo.

LOGÍSTICA DE PÓS-CONSUMO

Em algum momento os bens de consumo irão se tornar bens de pós-consumo e por esse ponto de vista que é necessário que se haja consciência de se viabilizar formas corretas para o descarte desses bens. Leite (2003) relata que se os descartes desses bens de consumo forem feitas de maneira correta, não haverá danos à sociedade.

Dependendo da forma pela qual os bens são descartados pelos consumidores, sejam aqueles bens estando no fim da sua vida útil ou não, estes são classificados em duráveis, semiduráveis, descartáveis ou industriais. A vida útil desses produtos pode vir a ser prolongada retornando ao ciclo produtivo por meio de canais de desmanche, reciclagem ou reuso para a extensão de sua vida útil.

A logística reversa de pós-consumo gera inúmeras vantagens econômicas, tendo em vista os preços menores em relação à utilização de matérias-primas secundárias ou recicladas reinseridas no ciclo produtivo. Além das consequências favoráveis da utilização desse tipo de

matéria prima que se obtém a redução no consumo de insumos energéticos, como economia de energia elétrica, energia térmica, dentre outros.

Segundo Leite (2003), há inúmeros motivos para que as empresas adotem e pratiquem a Logística Reversa de pós-consumo, motivos esses que podem ser econômicos, ecológicos, legais, tecnológicos, marketing, entre outros, que se diferenciam de empresa para empresa.

SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade é mais conhecido atualmente como Nosso Futuro Comum, difundido pelo relatório da comissão Brundtland em 1988. De acordo com o relatório, o desenvolvimento sustentável deveria proporcionar o atendimento às necessidades das gerações presentes sem, no entanto, comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.

As preocupações com o meio ambiente e com a preservação dos recursos naturais é de suma importância para conservação da vida humana no planeta. Como define Felipe (2009):

“Sustentabilidade é um conceito sistêmico, relacionado com a continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana. Propõe-se a ser um meio de configurar a civilização e atividade humanas, de tal forma que a sociedade, os seus membros e as suas economias possam preencher as suas necessidades e expressar o seu maior potencial no presente, e ao mesmo tempo preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais, planejando e agindo de forma a atingir pró-eficiência na manutenção indefinida desses ideais. A sustentabilidade abrange vários níveis de organização, desde a vizinhança local até o planeta inteiro” (FELIPE, 2009).

A sustentabilidade trilha com a mesma velocidade da logística reversa, e a legislação ambiental caminha no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis pelo ciclo de vida de seus produtos. Isto significa que os produtores se tornam responsáveis pelo destino de seus produtos após a entrega aos clientes e seus impactos provocados em todo seu processo produtivo até o fim de sua vida útil.

Após 20 anos de trâmites no Congresso Nacional, em agosto de 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) finalmente saiu trazendo um ganho na agenda de sustentabilidade do Brasil ao tratar de um tema de responsabilidade ambiental e estabelecer a logística reversa regulamentando a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

“Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos referidos nos incisos II, III, V e VI do art. 33 da Lei no 12.305, de 2010, bem como dos produtos e embalagens referidos nos incisos I e IV ano § 1o do art. 33 daquela Lei, deverão estruturar e programar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor.”(BRASIL, 2010).

De acordo com a legislação ambiental da Política Nacional de Resíduos Sólidos –

PNRS, conceitua-se logística reversa como um:

“Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.” (BRASIL, 2010).

APLICATIVOS EDUCACIONAIS

Os jogos e aplicativos digitais estão cada vez mais inseridos em nosso cotidiano. Segundo Buchinger et al. (2012), os jogos eletrônicos estão ganhando mais destaque no mercado, despertando cada vez mais interesse das instituições educacionais. Como resultado disso, vários jogos e aplicativos surgiram no mercado possibilitando uma nova forma de aprendizagem. Para Machado et al. (2011), os jogos eletrônicos educativos buscam integrar características lúdicas com conteúdos específicos, que devem ser utilizados como um indicador de motivação na aprendizagem. Com base nessas afirmações, optou-se por construir um jogo educacional para o ensino de logística reversa.

TRABALHOS RELACIONADOS

Há uma vasta gama de trabalhos que utilizam jogos educacionais com auxílio no ensino. Para o desenvolvimento deste artigo foram analisados alguns trabalhos com objetivo de verificar trabalhos que despertem e estimulem o ensino. A seguir estão descritos alguns trabalhos que são relevantes para essa pesquisa.

O jogo “The Foes” de Gomes et al. (2015), caracteriza-se por ter sido desenvolvido para crianças a partir dos cinco anos; sua abordagem fala a respeito do pensamento computacional na educação infantil. O jogo tem como objetivo auxiliar a disseminação do pensamento computacional no público infantil. Os jogadores são guiados por um personagem que realiza algumas pequenas atividades e a cada oito fases concluídas, uma fase bônus é liberada.

O jogo de Santos et al. (2015), caracteriza-se por um método de ensino de conceitos específicos de matemática. O jogo foi desenvolvido para auxiliar na redução da problemática da matemática ter um dos maiores índices de reprovação. O “desafios com palitos” ensina conceitos específicos da matemática como raciocínio lógico, algarismos romanos e conservação de valores, sendo composto por 10 fases.

Além dos trabalhos anteriores, a proposta de Lopes et al. (2015), é um software educativo sobre as mudanças climáticas e seus efeitos no meio ambiente marítimo e costeiro. O jogo apresentado tem seu cenário uma cidade fictícia onde o jogador é guiado por um personagem, onde há atividades investigativas a serem vencidas. No decorrer do jogo, os personagens vão ganhando pontos e no final é calculado seu “índice de sustentabilidade”.

Vimos, portanto, que existem diversos trabalhos na literatura que apresentam jogos educacionais, onde a nossa proposta está inserida nesta área e busca contribuir com mais uma

área do conhecimento, a logística reversa. Portanto, a seção a seguir apresenta a nossa proposta, o jogo educacional “Amigos da Natureza”.

MÉTODOS UTILIZADOS

Os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa estão aqui descritos. Primeiro apresenta-se as características da pesquisa, seguida das descrições de aplicabilidade, estratégia de desenvolvimento e apresentação das limitações da pesquisa.

CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Esta pesquisa se caracteriza por ser eminentemente qualitativa, que utilizou o método de exploratório, cuja finalidade é gerar o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem (OA) para auxiliar o ensino partir do estudo de um aplicativo. De acordo com Gladcheft *et al.* (2001), não se deve avaliar um software educacional apenas por suas características técnicas. Portanto, essa avaliação deve ser formulada não apenas com base em suas características técnicas e de qualidade, mas também nas características ligadas ao processo educacional, o que está intimamente ligado à abordagem formativa da avaliação (OLIVEIRA, 2001).

O APLICATIVO “AMIGOS DA NATUREZA”

A partir das pesquisas realizadas conseguiu-se observar que há uma vasta gama de aplicativos educacionais. No entanto, há poucos que abordam os temas ambientais. Com a modernização, as tecnologias móveis estão a cada dia mais inseridas na sociedade. As escolas estão inserindo as tecnologias para dar auxílio a aprendizagem e com essa nova forma de ensinar, é necessário refletir como tais tecnologias serão utilizadas no processo de ensino-aprendizagem (MORATORI, 2012). Tomando como exemplo o modelo de planejamento de desenvolvimento de Braga et al. (2015), o primeiro procedimento para o desenvolvimento do artefato foi contextualizar para uma visão de jogo pedagógico, sugerida pela metodologia de desenvolvimento de OAs. O jogo foi desenvolvido por um grupo de alunos do Instituto Federal do Amazonas, Campus Manaus Distrito Industrial (IFAM-CMDI).

Descrição	
Tipo de AO	Software (jogo).
Objetivos pedagógicos	Conhecimento e aprendizagem de atitudes e valores relativos à sustentabilidade.
Área de conhecimento	Interdisciplinar.
Disciplinas gerais	Logística Reversa e Tecnologia da informação.
Resumo	O jogo trabalha com a destinação correta dos resíduos, com ênfase na cadeia de logística reversa. Objetivos como segregação correta de resíduos e o seu destino após o final da sua vida útil são abordados no jogo.
Público alvo	Estudantes em alfabetização e ensino fundamental.
Conhecimentos prévios necessários	Conhecimento prévio em sustentabilidade e logística reversa.
Grau de acessibilidade	O jogo não se aplica a estudantes com deficiência visual e/ou auditiva.
Conhecimento tecnológico necessário	Os estudantes podem ter o mínimo de conhecimento em informática. Mas devem saber manusear smartphones.
Principal problema que motivou a criação do AO	Há poucos OAs (Objetos de aprendizagem) com a temática de sustentabilidade aplicada ao ensino. Poucas pessoas conhecem o que é logística reversa.
Solução esperada	Que o jogo possa ajudar na inserção do conceito de logística reversa desde a base curricular. Assim, auxiliando na aprendizagem e na minimização dos impactos ambientais de pós-consumo.

Tabela 1: Contextualização do artefato.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a elaboração deste artefato, iniciou-se o desenvolvimento do jogo baseado em uma metodologia tradicional de design de games. O jogo Amigos da Natureza tem como objetivo segregar os resíduos na lixeira correta e na última fase transformá-lo em um novo item. Para a utilização do jogo, o usuário deve instalar o aplicativo. O software é compatível com o Sistema Operacional Android. A Figura 1 mostra a interface de tela inicial do jogo.



Figura 1 - Interface de tela inicial
 Fonte: Elaborado pelos autores

No desenvolvimento do jogo, houve a preocupação com os aspectos de interfaces pedagógicas, com objetivos lógicos que não comprometem sua usabilidade e sem perder sua essência pedagógica. A Figura 2 apresenta o objetivo do jogo e a primeira fase que tem como objetivo encaminhar os resíduos ao local adequado.

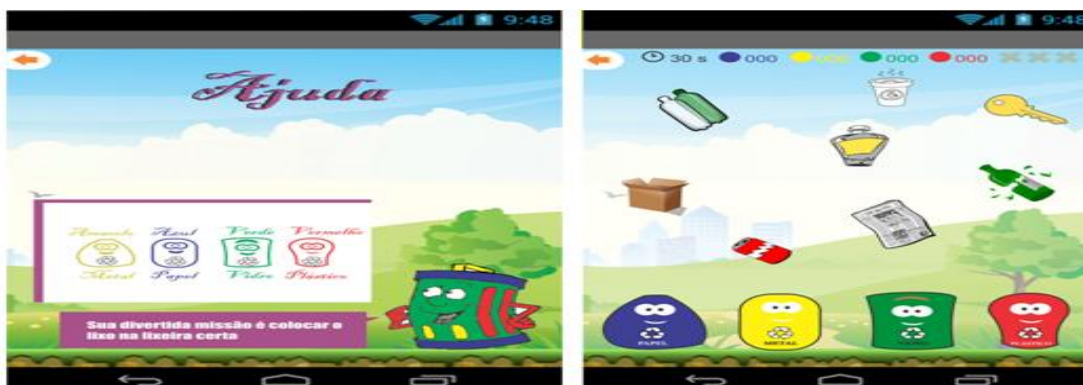


Figura 2 : Interface de objetivo e primeira fase do jogo
 Fonte: Elaborada pelos autores.

O jogo apresenta elementos pedagógicos motivacionais que interagem com o jogador aos comandos do aplicativo, onde a interação do mundo digital e o mundo real trazem ao estudante (jogador) maior realidade, conforme mostra a Figura 3.

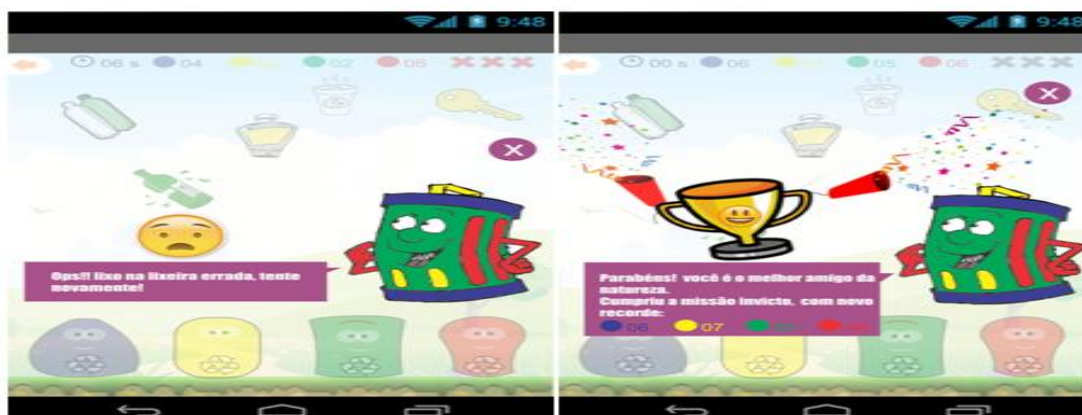


Figura 3: Interfaces motivacionais

Fonte: Elaborada pelos autores.

Aparentemente, o objetivo do jogo é bem simples e fácil, porém o jogo pode repetir diversas vezes a fase, enquanto o aluno estiver errando. Ao decorrer das fases irão aparecer interfaces de motivações, conforme vistas na Figura 3, que estimulam o jogador a conquistar mais objetivos no jogo. Na última fase, o jogador transforma seus objetos segregados em um novo item.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo propôs um jogo educativo na área de aplicação de logística reversa, buscando-se complementar o processo de ensino e construção do conhecimento por parte dos estudantes. A argumentação que jogos educativos deveriam incluir habilidades, conhecimentos e valores permitem que os jogadores possam experimentar e comportarem-se como solucionadores de problemas (GEE, 2003). Assim, o jogador pode vivenciar as experiências obtidas e como consequência disso, dar um feedback maior aos professores da matéria lecionada. O objetivo é que os alunos apliquem o que o professor ensine através jogo e o mesmo possa propor questões e desafios de aprendizagem aos alunos. A ideia proposta é fazer que com os OAs possibilitem a concepção mais atrativa do conteúdo, para através desta característica encontrada em jogos, despertar o interesse dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Bruno Pinto. **As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio.** Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 2007.
- BASTOS, Maria Malvina Gomes e Souza. **AS Grandes Navegações Portuguesas e a Conquista das Águas Profundas pelo Brasil.** Disponível em: <http://www.ecen.com/eee87/eee87p/navegacoes.htm>. Acesso em: 30 jun.2016.
- BRAGA, J.C., Pimentel, E.,and Dotta, S. (2015) “**Processos e Metodologias para o**

Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem.” In *Objetos de Aprendizagem*, edited by J. C. Braga, pp. 23-56. Santo André: Editora da UFABC.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Seção 3. p. 62.

BUCHINGER, D., Silva Hounsell, M.d. & Dias, C., (2012). “**Colaboratividade em um Jogo Eletrônico para Ensino sobre Dengue**”. In Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). Rio de Janeiro – RJ.

CORRÊA, H. L. **Gestão da rede de suprimentos: integrando cadeias de suprimento**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

FELIPE, JulisOracio. **Gestão para a Sustentabilidade: Ferramentas para negócios sustentáveis**. 1.ed. [S.l.: s.n.], 2009. 19p. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=JKpMBOAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Gest%C3%A3o+para+a+Sustentabilidade,+por+Julis+Or%C3%A1cio+Felipe&hl=ptBR&sGest%C3%A3o%20para%20a%20Sustentabilidade%2C%20por%20JuliA1cio%20Felipe&f=false#v=onepage&q=Gest%C3%A3o%20para%20a%20Sustentabilidade%2C%20por%20Julis%20Or%C3%A1cio%20Felipe&f=false>>. Acesso em: 03 jun. 2016

FLEURY, Paulo Fernando et al. **Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos**. Ed: Atlas, São Paulo ,2003, p.7.

GLADCHEFF, A. P., Zuffi, E. M. e Silva, M. D. (2011). **Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental**. VII Workshop de Informática na Escola, Fortaleza-CE.

LEAL, Georla; Farias, Maria; Araujo, Aline. **O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano**. Qualitos Revista eletrônica, v.7 ,n.1, 2008.

LEITE, PAULO ROBERTO. **Logística Reversa - Meio Ambiente e Competitividade**. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2003.

LOPES, Natalia P. Ghilardi et al. “**Apicum game**” – um software educativo sobre mudanças climáticas e seus efeitos nos ambientes marinhos e costeiros.. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/5991>>. Acesso em: 20 set. 2015.

LUIZ, André. **A Verdade sobre o Lançamento das Bombas Atômicas**. Disponível em: <<http://segundaguerra.net>> Acesso em: 02 jul. 2016.

MACHADO, L. S., Moraes, R. M., Nunes, F. L. S., e Costa, R. M. E. M. (2011). **Serious games baseados em realidade virtual para educação médica**. *Rev. bras. educ. méd*, 35(2), 254-262.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem**. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/6770926/Por-Que-Utilizar-Jogos-Educativos-No-Processo-de-Ensino-Aprendizagem>>. Acesso em: 30 jun de 2016.

OLIVEIRA, C. C., Costa, J. W. e Moreira, M. (2001). **Ambientes informatizados de**

aprendizagem. Produção e Avaliação de Software Educativo. Campinas: Papirus.

SANTOS, Wilk Oliveira dos et al. **Desafios com Palitos: Um Jogo Para o Ensino de Conceitos Específicos de Matemática.** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6007/4195>>. Acesso em: 20 set. 2015.

SEABRA, Giovanni; Mendonça, Ivo. **Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade.** João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011.

STOCK, James R.; 1998, **Development and Implementation of Reverse Logistics Programs,** Oak Brook, IL: Council of Logistics Management – disponível em: <www.airl-logistique.org/fr/files/?view=281> Acesso em: 05 maio 2016.