

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOMÁTICA**

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO: OBJETO DE APRENDIZAGEM  
COMO SUBSÍDIO PARA A TEMÁTICA AMBIENTAL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Rosilãne de Lourenço Lorenzoni**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2010**

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO:  
OBJETO DE APRENDIZAGEM COMO SUBSÍDIO PARA A  
TEMÁTICA AMBIENTAL**

**por**

**Rosilãne de Lourenço Lorenzoni**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geomática, Área de Concentração em Tecnologia da Geoinformação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Geomática.**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Meri Lourdes Bezzi**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2010**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Geomática**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de  
Mestrado

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: OBJETO DE  
APRENDIZAGEM COMO SUBSÍDIO PARA A TEMÁTICA AMBIENTAL**

elaborada por  
**Rosilâne de Lourenço Lorenzoni**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Geomática**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Meri Lourdes Bezzi, Dr<sup>a</sup>**  
(Presidente/Orientadora)

**Ana Cláudia Pavão Siluk, Dr<sup>a</sup> (UFSM)**

**Roberto Cassol, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 11 de agosto de 2010.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria pela oportunidade de crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geomática da UFSM pelos conhecimentos propiciados no decorrer do curso.

À minha orientadora, professora Dr<sup>a</sup> Meri Lourdes Bezzi, pela acolhida, pela presença constante em todas as fases do trabalho, pela paciência, dedicação, críticas, carinho, compreensão, companheirismo, amizade, orientações, advertências significativas, pelas sugestões ao trabalho realizado, exigências, pela inesgotável energia, por sua capacidade intelectual e, enfim, pela figura admirável que é.

À Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos, aos alunos do 4º ano (3ª série), turma 41 e a professora regente de classe, da referida turma, pela colaboração na validação do objeto de aprendizagem desenvolvido.

À Deus, pela vida, pela saúde, pelo amor incondicional, pelo perdão, pela força e pelo auxílio.

Ao meu filho André, ao esposo José Carlos, minha mãe Zalmira e meu pai Moisés (*in memoriam*) verdadeiros amigos e companheiros de jornada, pela paciência, incentivo, amor, carinho e motivação.

À Ana Claudia Carvalho Giordani, Frederico Rubim e Helena Brum Neto pela capacidade profissional e auxílio na elaboração do objeto de aprendizagem e demais etapas fundamentais para o término dessa dissertação.

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Geomática  
Universidade Federal de Santa Maria

### **TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO: OBJETO DE APRENDIZAGEM COMO SUBSÍDIO PARA A TEMÁTICA AMBIENTAL**

AUTORA: Rosilâne de Lourenço Lorenzoni

ORIENTADORA: Meri Lourdes Bezzi

Local e Data de Defesa: Santa Maria, 11 de agosto de 2010.

Atualmente educadores e educandos buscam construir o conhecimento dinamizando a aprendizagem, através de novas formas de ensinar e aprender. Procurando contribuir com o processo de ensino-aprendizagem do Ensino Fundamental e torná-lo mais dinâmico, a Geomática, por ser uma área do conhecimento que prioriza a multidisciplinariedade, incentiva a realização de trabalhos através do uso e desenvolvimento da tecnologia da informação e comunicação. Nesse sentido, a pesquisa teve como objetivo central elaborar um objeto de aprendizagem (OA) voltado para a Educação Ambiental, cuja temática são os resíduos sólidos domésticos. Especificamente, buscou-se: (a) subsidiar o conteúdo didático sobre a temática ambiental, resíduos sólidos domésticos, no 4º ano do Ensino Fundamental, através de tecnologias da informação e comunicação; (b) incentivar a utilização das mídias no processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para o desenvolvimento de uma educação inovadora, qualificada e inclusiva; e (c) oportunizar, às instituições de ensino público, a inserção das tecnologias da informação e comunicação, através de mídias interativas como os objetos de aprendizagem (OAs). Com esse propósito, resgataram-se os autores Wiley (2006), o qual define objeto de aprendizagem como “[...] algum recurso digital que possa ser reutilizado para auxiliar na aprendizagem”; Tarouco (2003), que entende objeto de aprendizagem “[...] como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem [...]”; e o Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), que os denomina como sendo “[...] conteúdos multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, software instrucionais, e até pessoas, organizações ou eventos [...]”. A matriz teórico-metodológica foi delineada através de conceitos norteadores como o uso de tecnologias na educação, objeto de aprendizagem, educação ambiental, resíduos sólidos domésticos entre outros. A metodologia utilizada para construção do OA baseia-se na proposta de Bezerra (2002), a qual se constitui das seguintes etapas: levantamento de requisitos, análise e projeto, implementação, testes, implantação, avaliação e validação dos objetos de aprendizagem (OAs). O programa utilizado para a elaboração do OA proposto foi o Macromedia Flash CS3, o qual pode ser executado em qualquer sistema operacional Windows ou Linux. Acredita-se que os objetos de aprendizagem apresentam-se como uma ferramenta de apoio pedagógico na construção dos saberes, permitindo uma aprendizagem que estimule o educando a trabalhar com problemas atuais, como a temática ambiental, entre outros conteúdos didáticos, utilizando-se de mídias. Dessa forma, ele é motivado e preparado para a vida digital, inserindo-se em formas dinâmicas de construção do conhecimento. Paralelamente, a pesquisa fornece subsídios instrucionais, buscando incentivar alunos e professores a aprender, criar, construir e reconstruir o seu conhecimento, desenvolvendo habilidades e competências para utilizar os objetos de aprendizagem, tornando-se dinamizadores e incentivadores do uso de tecnologias na educação e, especificamente, nesse trabalho, a conscientização da necessidade de conservação do meio ambiente.

**Palavras-chave:** objeto de aprendizagem; educação ambiental; resíduos sólidos domésticos; tecnologia da informação e comunicação.

## ABSTRACT

Dissertation of Master's degree  
Program of Masters degree in Geomatics  
Federal University of Santa Maria

### **INFORMATION TECHNOLOGY AND COMMUNICATION: LEARNING TOOLS AS AN AID FOR THE ENVIRONMENTAL THEMATIC**

**AUTHOR: ROSILÂNE DE LOURENÇO LORENZONI**

**ADVISOR: MERI LOURDES BEZZI**

Place and date of the presentation: Santa Maria, august 11<sup>th</sup>, 2010.

Nowadays, educators and students seek to build knowledge stimulating the learning process through new forms of teaching and learning. Searching for contributing in the process of teaching and learning of elementary school and making it more dynamic, Geomatics, being an area of knowledge that gives priority to multidisciplinary, encourages the performing of works through the development and use of information technology and communication. This way, the research aimed at establishing a learning tool (LT) focused on Environmental Education, with 'household solid waste' as a theme. Specifically, we sought to: (a) aid the educational content on the environmental thematic, household solid waste, in 4th grade of elementary school, through information technology and communication; (b) encourage the use of media in the teaching-learning process, contributing to the development of an innovative, professional and inclusive education and (c) make it possible for public educational institutions to insert information technology and communication through interactive media, such as the learning tools (LTs). For this purpose, the authors researched were Wiley (2006), which defines a learning tool as "[...] any digital resource that can be reused to aid learning; Tarouco (2003), which understands a learning object "[...] as any resource, additional to the learning process, which can be reused to support learning [...]"; and the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), which defines them as "[...] multimedia contents, instructional contents, learning objectives, instructional software, and even individuals, organizations or events [...]". The theoretical and methodological matrix was outlined by guiding concepts as the use of technology in education, learning tool, Environmental Education, solid household waste among others. The methodology used construction of the learning object based on proposal of the Bezerra (2002), which constitutes of the following steps: requirements elicitation, analysis and project, implementation, testing, implantation, evaluation and validation of learning tools (LTs). The program used for the development of the proposed LT was Macromedia Flash CS3, which can run on any Windows operating system or Linux. It is believed that learning tools are pedagogical implements to support the building of knowledge, allowing an acquisition of knowledge that encourages the learners to work with current problems as the environmental thematic, among other educational contents, using the media. Thus, they are motivated and ready for the digital life, entering dynamic forms of knowledge construction. In parallel, the research provides instructional aids, seeking to encourage students and teachers to learn, create, build and reconstruct their knowledge, by developing skills and competencies to use the learning tool, dynamizing the use of technologies in education and, specifically in this work, encouraging the awareness of the need to preserve the environment.

Keywords: learning tool; environmental education; household solid waste; information technology and communication.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ILUSTRAÇÃO 1 – Mapa do estado do Rio Grande do Sul com a localização do município de Santa Maria (Mapa 1).....	14
ILUSTRAÇÃO 2 – . Mapa do município de Santa Maria com a divisão dos bairros (Mapa 2).....	15
ILUSTRAÇÃO 3 – Tela inicial do OA denominado - Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer? (Figura 1).....	76
ILUSTRAÇÃO 4 - Tela dos créditos do OA: Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer? (FIGURA 2).....	77
ILUSTRAÇÃO 5 - Tela convite à interação com o OA (Figura 3).....	77
ILUSTRAÇÃO 6 - Tela explicativa sobre os links contidos no OA (Figura 4).....	78
ILUSTRAÇÃO 7 - Tela convite à interação com o OA Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer? (Figura 5).....	78
ILUSTRAÇÃO 8 - Tela que apresenta os ícones com os quais o usuário poderá interagir (Figura 6).....	78
ILUSTRAÇÃO 9 - Tela de interação com o OA: Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer? (Figura 7).....	79
ILUSTRAÇÃO 10 - Sugestões de sites e vídeos sobre os resíduos sólidos domésticos (Figura 8).....	79
ILUSTRAÇÃO 11 - Tela que apresenta o desafio aos usuários (Figura 9).....	80
ILUSTRAÇÃO 12 - Tela de interação com o resíduo sólido vidro (Figura 10).....	81
ILUSTRAÇÃO 13 - Tela de interação resíduo sólido vidro na lixeira (Figura 11).....	81
ILUSTRAÇÃO 14 - Tela de interação que mostra o resíduo sólido vidro no rio (Figura 12).....	82
ILUSTRAÇÃO 15 – Tela que mostra o resíduo sólido vidro após ser reciclado (Figura 13).....	82

ILUSTRAÇÃO 16 - Tela de interação com o resíduo sólido plástico (Figura 14).....	83
ILUSTRAÇÃO 17 - Tela que mostra o resíduo sólido plástico sendo queimado (Figura 15).....	83
ILUSTRAÇÃO 18 - Tela de interação mostrando o resíduo sólido plástico enterrado (Figura 16).....	83
ILUSTRAÇÃO 19 - Tela de interação, resíduo sólido plástico reciclado (Figura 17).....	84
ILUSTRAÇÃO 20 - Tela de interação, resíduo sólido caixa de leite (Figura 18).....	85
ILUSTRAÇÃO 21 - Resíduo sólido caixa de leite na lixeira (Figura 19).....	85
ILUSTRAÇÃO 22 - Resíduo sólido caixa de leite jogado no rio (Figura 20).....	85
ILUSTRAÇÃO 23 - Resíduo sólido caixa de leite reciclado (Figura 21).....	85
ILUSTRAÇÃO 24 - Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas e opções de descarte (Figura 22).....	86
ILUSTRAÇÃO 25 – Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas jogado na rua (Figura 23).....	86
ILUSTRAÇÃO 26 - Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas enterrado no fundo do quintal (Figura 24).....	87
ILUSTRAÇÃO 27 - Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas reciclado (Figura 25).....	87
ILUSTRAÇÃO 28 - Tela de interação, resíduo sólido, restos de alimentos (Figura 26).....	88
ILUSTRAÇÃO 29 - Tela de interação, resíduo sólido, restos de alimentos, usado como adubo (Figura 27).....	88
ILUSTRAÇÃO 30 - Tela de interação, resíduos sólidos, restos de alimentos sendo reaproveitados (Figura 28).....	88
ILUSTRAÇÃO 31 - Tela de interação, resíduos sólidos restos de alimentos descartados na lixeira (Figura 29).....	88
ILUSTRAÇÃO 32 - Tela de interação que mostra o resíduo sólido papéis (Figura 30).....	89
ILUSTRAÇÃO 33 - Tela de interação, resíduo sólido papel sendo queimado (Figura 31).....	89
ILUSTRAÇÃO 34 - Tela que mostra o resíduo sólido papel após ser reciclado (Figura 32).....	90
ILUSTRAÇÃO 35 - Tela de interação com o resíduo sólido papel jogado na rua (	

Figura 33).....	90
ILUSTRAÇÃO 36 – Tela convite a identificação e localização dos principais resíduos sólidos existentes no seu bairro (Figura 34).....	91
ILUSTRAÇÃO 37 - Tela que apresenta o mapa de santa Maria com seus respectivos bairros (Figura 35).....	91
ILUSTRAÇÃO 38 - Resposta dos alunos ao questionário (Gráfico 1).....	93

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Questionário aplicado aos alunos do 4º ano (3ª série) do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos.....	109
ANEXO B – Questionário aplicado à professora regente de classe da turma do 4º ano (3ª série) da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos.....	111
ANEXO C – Fotografias de resíduos sólidos tiradas durante a realização do passeio, com os alunos, pelas ruas da vila onde está localizada a escola.....	112
ANEXO D – Fotografia dos alunos do 4º ano (3ª série) interagindo com o OA no laboratório de informática da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos.....	113

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
<b>1.1 Tecnologias na educação.....</b>	<b>18</b>
1.1.1Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC.....	23
<b>1.2 Objetos de Aprendizagem (OAs) .....</b>	<b>25</b>
1.2.1 Conceituando Objetos de Aprendizagem .....	26
1.2.2 Características dos Objetos de Aprendizagem.....	36
1.2.3 Para que Servem os Objetos de Aprendizagem.....	39
1.2.4 Aplicabilidade dos Objetos de Aprendizagem.....	41
1.2.5 Repositórios de Objetos de Aprendizagem.....	43
<b>2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>46</b>
<b>2.1. Principais Aspectos Históricos e Sociais da Educação Ambiental.....</b>	<b>46</b>
<b>2.2 Resíduos sólidos .....</b>	<b>56</b>
2.2.1 Conceituando os Resíduos Sólidos.....	58
2.2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos.....	60
2.2.3 Reciclagem.....	62
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....</b>	<b>65</b>
<b>3.1 Procedimentos Gerais.....</b>	<b>65</b>
<b>3.2 Etapas para o desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem (OA).....</b>	<b>67</b>
3.2.1 Fase de Levantamento de Requisitos.....	68
3.2.2 Fase de Análise e Projeto do OA.....	69
3.2.3 Fase de Implementação do OA.....	69
3.2.4 Fase de Testes e Implantação do OA.....	70
3.2.5 Fase de Avaliação do OA.....	70
<b>3.3 Aplicação Prática do Objeto de Aprendizagem - Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer? .....</b>	<b>71</b>

<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>75</b>
<b>4.1 Resultados da Construção e Desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem Intitulado: Resíduos Sólidos Domésticos: O Que fazer?.....</b>	<b>76</b>
<b>4.2 Resultados da Validação do Objeto de Aprendizagem “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?”.....</b>	<b>92</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>96</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>108</b>

## INTRODUÇÃO

---

Vive-se, atualmente, em uma sociedade na qual os avanços da tecnologia são percebidos no cotidiano. A crescente informatização invade as residências, escolas e universidades através de inúmeros apelos das propagandas, principalmente da mídia televisiva.

Partindo-se desse pressuposto, pode-se indagar se a escola está conseguindo oferecer condições de acesso às tecnologias da informação e comunicação (TICs) aos seus educandos, principalmente no que se refere ao uso do computador, da internet, de objetos de aprendizagem, enfim das mídias. Questiona-se, também, se a escola ainda está trabalhando com métodos tradicionais através do quadro-negro, giz, apagador e livro didático, ou se os professores estão preparados para trabalhar com as TICs visando a uma educação mais consentânea com o momento atual em que vivemos. Ou, se ainda, ignoram a presença de tais recursos nas suas atividades acadêmicas e/ou pedagógicas.

Como educadora e gestora de escola pública, destaca-se que muitos professores ainda não introduziram o uso das TICs na educação, como ferramenta de apoio pedagógico. Alguns se mostram receptivos a utilizá-las, mas ainda não as dominam, o que serve de obstáculo para não utilizarem as referidas ferramentas. Salienta-se, também, que outros se recusam a se inserir no meio tecnológico, por não acreditarem que a tecnologia possa auxiliar o trabalho pedagógico. Tal fato pode ser entendido como uma justificativa pelo seu despreparo e falta de domínio nessa área.

No entanto, o cenário não é tão negativo, pois existe um número significativo de educadores que apostam na tecnologia como uma forma de atrair o educando, levando-o a construir o conhecimento através dos desafios e da interação que os objetos de aprendizagem entre outros recursos multimídias permitem. Essas experiências positivas com o uso da tecnologia no ambiente escolar e como subsídios pedagógicos reforçam o conteúdo trabalhado em sala de aula, despertando a atenção, o interesse e a curiosidade dos alunos, o que torna o processo de aprendizagem mais interessante, prazeroso e propício à construção da aprendizagem, de maneira cooperativa e colaborativa.

Procurando contribuir com a temática ambiental e com o uso das tecnologias da informação e comunicação na educação é que se construiu um Objeto de Aprendizagem (OA) abordando o tema dos resíduos sólidos domésticos. Assim, pretende-se que o mesmo seja utilizado como ferramenta de apoio pedagógico à educação ambiental, incentivando os alunos a desenvolverem atitudes e habilidades para conservar o meio ambiente em que vivem inserindo-se em ações que preserve o mesmo.

Nesse sentido, a educação, como um todo e, especificamente, a escola, assume mais uma incumbência, ou seja, contribuir na formação de indivíduos que sejam capazes de atender as exigências da sociedade e do período técnico, científico e informacional em que vivemos. Assim, torna-se necessário possibilitar a inserção de tecnologias na educação, as quais irão propiciar inovações aos processos pedagógicos e no modo de educar o novo cidadão, a fim de que ele possa se inserir no mercado de trabalho, cada vez mais, multidisciplinar, seletivo e competitivo.

Com o avanço das tecnologias e com a necessidade de informações espaciais temos o desenvolvimento da Geomática. Essa área do conhecimento prioriza, em seus estudos, principalmente as geotecnologias para gerar informações espaciais. Os objetos e as pessoas estão localizados no espaço, a casa, a rua, o bairro, o município. Esses espaços contêm muitas informações para o cotidiano dos indivíduos. Dessa forma, a organização, análise e distribuição dessas informações são realizadas com a ajuda das geotecnologias, cada vez mais imprescindíveis ao ser humano.

Nesse contexto, a Geomática por ser uma área de trabalho multidisciplinar busca incentivar trabalhos, nas diversas áreas do conhecimento, através do uso e desenvolvimento da tecnologia da informação. No caso específico, desta dissertação, a contribuição está direcionada para a construção de um objeto de aprendizagem para trabalhar a educação ambiental, tendo como temática os resíduos sólidos domésticos.

Buscando a inserção das TICs, na educação, selecionou-se, como público alvo os educandos do 4º ano (3ª série) do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos, situada no município de Santa Maria/RS. O objeto de aprendizagem proposto permite que o educando obtenha subsídios teóricos, através de sites e/ou referenciais bibliográficos que o auxiliem na

compreensão da questão ambiental. Nesse sentido o OA, estimula a noção espacial levando o aluno, a interagir com as diversas formas de conservação do meio ambiente urbano.

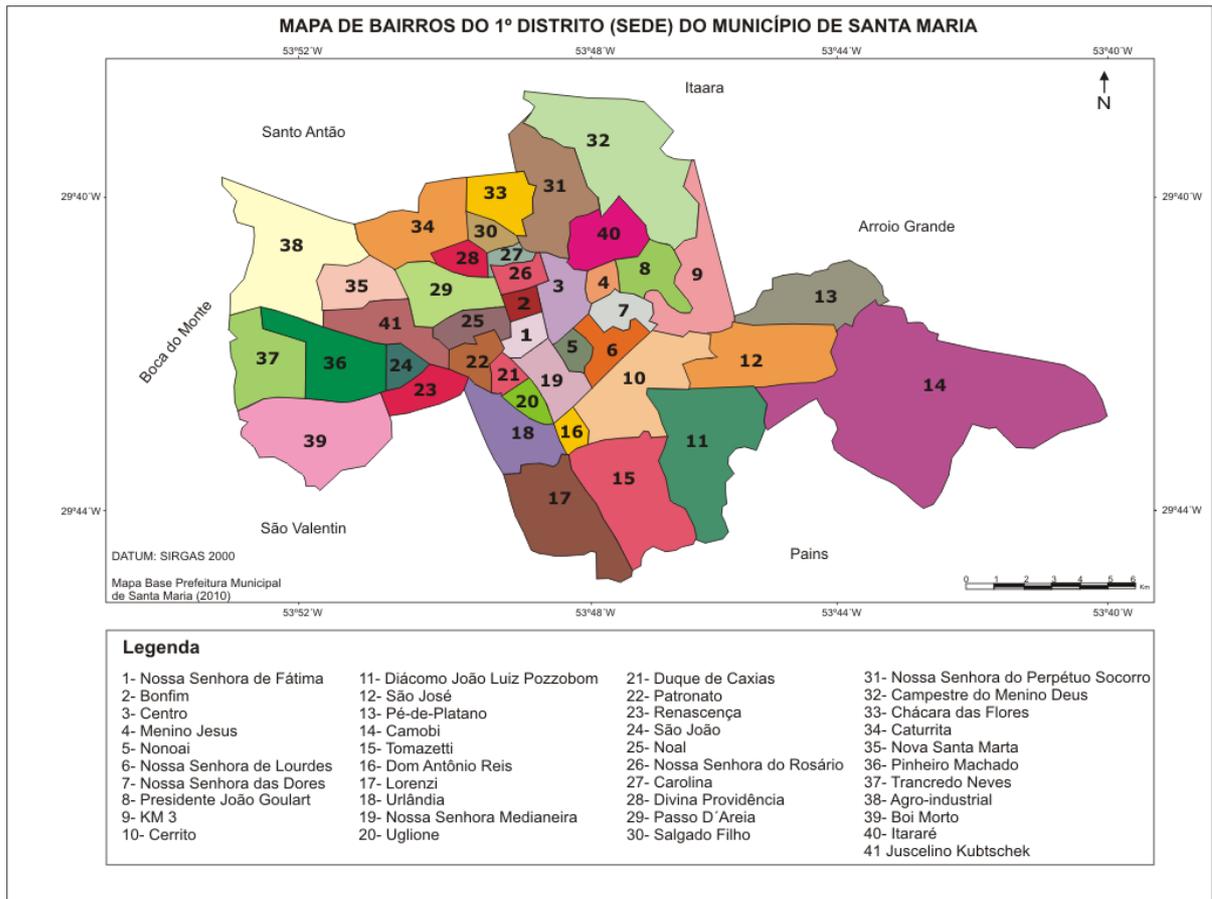
Destaca-se que o município de Santa Maria localiza-se na porção central do Rio Grande do Sul (MAPA 1). Com o propósito de espacializar, os resíduos sólidos, apresenta-se o mapa de Santa Maria com a localização e divisão dos seus bairros. Esse tem como finalidade estimular os alunos, para que eles, ao interagirem com o objeto de aprendizagem, possam identificar, no seu bairro, os principais resíduos sólidos domésticos (MAPA 2).



MAPA1: Mapa do estado do Rio Grande do Sul com a localização do município de Santa Maria/RS.

Fonte: FEE, 1997

Org.: GIORDANI, A. C. C, 2010.



MAPA 2: Mapa de Bairros do 1º Distrito (Sede) do município de Santa Maria/RS.

Fonte: Mapa Base Prefeitura Municipal de Santa Maria (2010)

Org.: GIORDANI, A. C. C, 2010.

A educação pode se utilizar das TICs e assim propiciar maior qualidade ao ensino e preparar melhor o aluno para atuar na sociedade. Com essa finalidade, é necessário que haja transformações nos modos de pensar e agir das instituições educacionais, pois o computador e a internet permitem acelerar e conectar as atividades, porém não são suficientes por si só. Torna-se fundamental utilizar as tecnologias como recurso pedagógico nas diferentes áreas do conhecimento, ou seja, uma ferramenta que contribua na melhora significativa da qualidade do ensino. Assim, a educação poderá constituir-se em uma via de acesso à formação de cidadãos que sejam capazes de atuar e atender as exigências da sociedade atual.

A integração das mídias e das tecnologias de informação e comunicação, na escola, pode fazer parte do cotidiano escolar, a fim de que auxilie na construção

dos conhecimentos, propiciando qualidade ao ensino, buscando torná-lo mais interessante, diversificado e desafiador.

Pode-se dizer, então, que as tecnologias apresentam grande potencial para ser utilizado na educação escolar, especialmente, através dos objetos de aprendizagem (OAs), servindo como recurso pedagógico interativo. A escola pode apropriar-se dessas ferramentas, para tornar os conteúdos mais significativos, integrando-os ao cotidiano escolar com materiais e atividades dinâmicas, animadas, interessantes e incentivadoras para o estudante, em uma perspectiva de mediação pedagógica.

Acredita-se que os objetos de aprendizagem podem incentivar os professores uma vez que eles têm o papel de dinamizar e facilitar o processo ensino-aprendizagem. Estimular o raciocínio e o pensamento crítico discente, através de questões relevantes, como é o caso da educação ambiental e, especificamente, dos resíduos sólidos domésticos, oferecendo-lhes maior oportunidade de exploração da temática proposta.

Busca-se uma educação integradora, voltada ao exercício da cidadania e à necessidade de se obter um trabalho de forma interdisciplinar. Assim, a inserção da temática ambiental na prática educativa constitui-se em um elemento indispensável para a transformação de uma consciência ambiental, buscando contribuir na formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade sócio-ambiental em que vivem.

Nos últimos tempos, houve um grande crescimento dos resíduos sólidos em todos os setores da sociedade, o que causa preocupação com o meio ambiente, principalmente quando os mesmos são descartados, na natureza, sem nenhum tipo de tratamento. Dos diversos resíduos existentes, optou-se por trabalhar com os resíduos sólidos domésticos, que são comuns a toda população e estão presentes em todos os lugares.

Visando a contribuir com as tecnologias da informação e comunicação na educação e com o processo de ensino-aprendizagem, foi elaborada esta pesquisa, a qual teve como objetivo geral construir um objeto de aprendizagem (OA) voltado para a educação ambiental, cuja temática são os resíduos sólidos domésticos. Especificamente, buscou-se: (a) subsidiar o conteúdo didático sobre a temática ambiental, resíduos sólidos domésticos, no 4º ano (3ª série) do Ensino Fundamental, através de tecnologias interativas; (b) incentivar a utilização das mídias na

construção pedagógica, possibilitando o desenvolvimento de uma educação inovadora, qualificada e inclusiva; (c) oportunizar, às instituições de ensino público, a inserção nas tecnologias da educação, a fim de que elas possam utilizar o OA, como subsídio didático-pedagógico.

Para atender a temática investigativa a pesquisa está estruturada em quatro capítulos além da introdução e das considerações. O primeiro capítulo apresenta a matriz teórica, ou seja, os conceitos norteadores da pesquisa. Abordam-se as tecnologias de informação e comunicação (TICs) utilizadas atualmente, tanto como forma de comunicação, quanto como subsídio pedagógico. As mesmas foram enfocadas com a finalidade de fundamentar as bases teórico-metodológicas desse estudo. Posteriormente, enfatizam-se os principais aspectos pedagógicos dos OAs, sua conceituação na visão de diferentes autores, características, utilidade, aplicabilidade e repositórios.

O capítulo dois resgata os principais aspectos históricos e sociais da educação ambiental. Enfoca também os resíduos sólidos, sua conceituação, classificação, reciclagem e relevância.

O capítulo três refere-se aos procedimentos metodológicos sustentados pelo referencial teórico, o qual norteou a construção do trabalho e do OA denominado: “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?”

No quarto capítulo discutem-se, interpretam-se e analisam-se os resultados. Paralelamente, enfoca-se a construção e validação do OA.

Posteriormente realizou-se as considerações finais da pesquisa. Na qual são feitas as reflexões finais alicerçadas no referencial teórico-metodológico e na elaboração do objeto de aprendizagem proposto.

Após, apresentam-se também as referências consultadas, as quais subsidiaram os conceitos norteadores para a realização desta dissertação.

Salienta-se também que a presente dissertação de mestrado efetivou-se a partir de pesquisas, estudos, análises e reflexões e dos conhecimentos adquiridos, pela pesquisadora, no decorrer do tempo. É resultado da maturidade acadêmica adquirida, da experiência como professora regente de classe, da formação e atuação como gestora de escola de Ensino Fundamental e da crescente necessidade de renovação e atualização que se busca através da atuação profissional.

# 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

O presente capítulo foi construído a partir de um levantamento bibliográfico, no qual se investigou a compreensão dos principais conceitos norteadores desta pesquisa. Para tanto, foram revisitadas as bases teóricas referentes às tecnologias na educação e às concepções de objeto de aprendizagem.

## 1.1 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

A evolução tecnológica vem acontecendo desde os primórdios da era industrial e tem modificado a realidade em distintos aspectos. Tais mudanças influenciaram no crescimento da qualidade de vida dos seres humanos, através da aquisição de novos equipamentos pessoais, empresariais e clínicos. Também se modificaram as concepções humanas de mundo e de sua própria sociabilidade, especialmente pelas modificações ocasionadas nas formas de contato oferecidas pelos meios de comunicação, tais como: telefone, fax, internet, entre outros. Paralelamente, alteraram-se os hábitos e a relação desejada de atividade e tempo. Neste contexto de transformações, a educação, pode se inserir de forma expressiva se adaptando a essa nova realidade.

Em décadas passadas, os recursos pedagógicos utilizados para auxiliar na aprendizagem restringiam-se a quadro-negro, giz branco e colorido, papel, lápis, cadernos, arquivos, fichários, álbum seriado, material de contagem, projetores de slides, rádio, som, retroprojetor, jornal, telex, telefone, fax, livro didático, entre outros. Com o decorrer do tempo, esse cenário foi se modificando e, nas últimas décadas, com o avanço da tecnologia, houve a proliferação das tecnologias passíveis de serem utilizadas na educação, a saber: televisão, videocassete, DVD, computador, internet, mídias educativas, objetos de aprendizagem, data show, TV digital interativa, entre outros recursos educacionais digitais.

Atualmente, as mudanças são cada vez mais aceleradas. Pode-se dizer que estamos frente a um novo paradigma educacional, a revolução tecnológica, na qual

as informações são processadas de maneira mais ágil. A educação vive esse novo desafio no qual o ensino tradicional cede lugar ao ensino mais dinâmico que busca a construção do conhecimento.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN 1998), o uso de tecnologias pode auxiliar o educando a desenvolver sua inteligência, suas habilidades e também as atitudes positivas para consigo e para com os demais. Isso possibilita melhor interpretação dos fenômenos, fatos ou acontecimentos do mundo atual, desenvolvendo atitudes coerentes para sua realização pessoal e social.

Pode-se dizer, então, que as tecnologias auxiliam e facilitam o trabalho do educador e educando. No entanto, estas devem ser interpretadas, relacionadas e contextualizadas com o conteúdo didático trabalhado em sala de aula, uma vez que somente o uso das mesmas não é suficiente.

De acordo com Corrêa (2006, p. 46), é importante enfatizar que

[...] na maioria das vezes, por meio desses recursos, reproduzimos as mesmas atitudes, o mesmo paradigma educacional pelo qual fomos formados. Não basta trocar de suporte sem trocar nossas práticas, pois estaremos apenas apresentando uma fachada de modernidade, remodelando o “velho” em novos artefatos. Devemos construir uma nova articulação entre tecnologia e educação – aquilo que chamaríamos de uma visão crítica, apesar do desgaste da palavra “crítica” – ou seja, compreender a tecnologia para além do mero artefato, recuperando sua dimensão humana e social. As tecnologias que favorecem o acesso à informação e aos canais de comunicação não são, por si mesmas, educativas, pois, para isso, dependem de uma proposta educativa que as utilize enquanto mediação para uma determinada prática educativa.

Nesse sentido, o professor exerce importante papel nesse processo. Ele deve se questionar se as tecnologias utilizadas, realmente, possibilitam a interação, a formação de competências ou se apenas elas legitimam o mesmo ritual pedagógico. O professor deve estimular e orientar o aluno a se indagar, a procurar respostas, a relativizar dados fazendo com que o mesmo chegue a conclusões e soluções próprias. Através das tecnologias, podem-se conhecer diferentes representações da realidade, possibilitando uma melhor apreensão da mesma e o desenvolvimento das potencialidades do aluno e dos diversos tipos de inteligência.

Com o auxílio das tecnologias, é possível descobrir distintas formas de trabalhar o conteúdo didático. O mesmo pode ser representando através de movimentos, cenários, sons, associando o racional e o afetivo, o dedutivo e o indutivo, o espaço e o tempo, o concreto e o abstrato. Dessa forma, o uso de

tecnologias aumenta significativamente a motivação dos alunos para realizar as atividades propostas pelo educador. Se essas metas forem atingidas, poder-se-á ter uma escola menos centralizadora e autoritária, mais participativa e adaptada a cada indivíduo. Nela conseguir-se-á abordar problemas do cotidiano do educando, ou seja, prepará-lo para o futuro. Dessa forma, a escola deverá estar sintonizada com o presente, buscando, nas diversas formas de tecnologias, as abordagens do cotidiano e incorporando-as na sala de aula. A escola deverá priorizar o conhecimento como essencial para se obter uma educação de qualidade, que auxilie o aluno a desenvolver sua capacidade cognitiva, suas habilidades específicas e a conhecer melhor o mundo que o cerca.

Nessa perspectiva, a educação deve promover a construção dos conhecimentos, despertando a consciência crítica, através da problematização dos conteúdos, contextualizando-os com a realidade, buscando estabelecer uma relação pedagógica dinâmica.

Acredita-se que o uso de tecnologias na educação, propicie, ao ser humano, maior conhecimento e, conseqüentemente, qualidade nos processos educativos, possibilitando a criação de novos paradigmas para aquisição dos conhecimentos, bem como de novas competências para formação dos saberes.

Valendo-se desse ponto de vista, Perrenoud (2000, p. 128) considera que ensinar as novas tecnologias na escola é

[...] formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de observação e de pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e análise de textos e de imagens, a representação de redes, de procedimentos e de estratégias de comunicação.

Pelo exposto, o autor conduz a reflexão, salientando que um dos pontos fundamentais em qualquer iniciativa que contemple a introdução de tecnologias na educação é a integração dessas à prática pedagógica. Nessa mesma linha de pensamento, Corrêa (2006, p. 46) lembra que “[...] o valor da tecnologia não está nela em si mesma, mas depende do uso que dela fazemos”. Esta se torna um desafio e requer o conhecimento de si e de suas potencialidades, uma vez que se constitui em instrumento didático importante frente ao paradigma tecnológico do atual período técnico-científico-informacional em que se vive.

Pode-se dizer, então, que educar mediado pelas tecnologias torna-se uma necessidade, pois o aluno aprende fazendo e de forma flexível, permitindo novos desenhos à educação. É necessário experimentar algo novo e desafiador, uma vez que se pretende flexibilizar os procedimentos educacionais, até então rígidos e engessados pelos livros didáticos. Buscam-se alternativas que permitam, ao educando e ao educador, a construção do conhecimento de forma espontânea à realidade, através de uma educação que faz uso das tecnologias tendo, nos objetos de aprendizagem (OAs), um campo irrestrito de possibilidades para a prática pedagógica.

Outra constatação a ser destacada é que, através do uso das tecnologias na educação, abrir-se-ão novos caminhos para o desenvolvimento cognitivo e social do aluno, além do incentivo à pesquisa e à integração do mesmo no meio tecnológico. As tecnologias também podem contribuir para tornar o processo educativo completo, rico e estimulante, além de auxiliar no trabalho do professor, desenvolvendo habilidades e facilitando a compreensão do conteúdo. No entanto, é necessário saber utilizá-las, adequando-as aos conteúdos desenvolvidos na sala de aula.

As tecnologias interativas, quando utilizadas na educação, possibilitam ampliar a pluralidade de abordagens, atendendo a diversos tipos de aprendizagem e favorecendo a aquisição de novos conhecimentos, competências e habilidades. Dessa forma, o professor assume diferenciadas funções, devendo, portanto, procurar informações e recursos para serem utilizados como ferramentas para auxiliar a compreensão dos conteúdos.

A instituição educacional de ensino básico visa a oferecer um ensino de qualidade aos educandos. Portanto, para dinamizar a aprendizagem, busca inserir-se em novas formas de ensinar e aprender. Sugere-se, assim, integrar ao cotidiano escolar as mídias e as novas tecnologias, tornando o aprendizado mais interessante, diversificado e desafiador.

O uso de mídias e de novas tecnologias na educação propõe uma transformação na metodologia utilizada em sala de aula, na qual poderá haver modificações do fazer pedagógico e na relação professor aluno, onde ambos criem, recriem e construam juntos a aprendizagem. Dessa forma, estar-se-á auxiliando o educando a se tornar autônomo, crítico e criativo, fazendo com que ele não seja apenas um aprendiz, mas um indivíduo que construa o seu conhecimento, saindo

da situação de mero receptor de conteúdos e o professor, de detentor único do saber.

Nesse contexto, as tecnologias podem ser consideradas “pontes” que ligam o ambiente da sala de aula e o conhecimento construído nesse espaço ao restante do mundo. De acordo com Moran (2007), sua utilização de forma integrada aos conteúdos permite o desenvolvimento das potencialidades de cada educando e dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e ações do aluno, sendo a figura do professor de extrema importância nesse processo.

É preciso integrar, cada vez mais, as tecnologias à educação escolar, uma vez que elas desempenham uma função relevante no atual sistema educacional e também fazem parte do cotidiano do educando. Observa-se que as mesmas despertam o interesse, a curiosidade e a atenção dos educandos, pois, somente a aula expositiva, pode se tornar, monótona, intelectualizada e cansativa.

Além de abordar idéias, conceitos, teorias, regras e normas, podem-se propor ações que busquem interagir com o concreto para, posteriormente, abstrair, partir da ação à reflexão, da produção à teoria. Fazer uso das tecnologias na educação significa possibilitar a interação entre os conteúdos didáticos e auxiliar na construção do conhecimento.

Cabe à escola se apropriar das tecnologias, para tornar os conteúdos mais significativos, integrando-os ao cotidiano escolar com materiais e atividades dinâmicas, animadas, interessantes e incentivadoras para o estudante, em uma perspectiva de mediação pedagógica. As tecnologias apresentam grande potencial para ser utilizado na educação escolar, especialmente através dos objetos de aprendizagem (OAs), como recurso pedagógico interativo.

Os recursos tecnológicos propiciam a inserção de inovações nos recursos metodológicos para educação. Segundo Lévy (1998, p. 35), deve-se considerar que “[...] a informática é a última, até a data, dessas grandes invenções que têm ritmado o desenvolvimento da espécie humana, reorganizando sua cultura e abrindo-lhe uma nova temporalidade”. As instituições de ensino público estão participando das alterações tecnológicas de maneira mais lenta, pois, uma das grandes conquistas da escola pública foi o livro didático.

Entretanto, na atualidade, tem-se o computador como aglutinador de várias tecnologias existentes. Conforme Santos (2002), a tecnologia utilizada para o desenvolvimento do ser humano, propicia sua inserção social, em uma elipse

ascendente, crescente, que torna aceitável o acesso a patamares cada vez mais elevados de qualidade de vida.

Na atualidade, existe uma diversidade de produtos tecnológicos no mercado. Assim, cabe ao professor analisar, refletir e escolher os que têm maior potencial pedagógico para contribuir com o processo de construção do conhecimento, contextualizando-os a sua realidade educacional e social.

### **1.1.1 Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs**

A partir da evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação, o modelo tradicional de educação conteudista precisou abrir-se para as novas possibilidades que as TICs oferecem na construção do aprendizado dos aprendizes. Para Lévy (1993), revelar antigos saberes em tecnologias intelectuais equivale a produzir novos saberes.

Nesse sentido, torna-se indispensável que a escola pública, também, ofereça infra-estrutura para disponibilizar, aos educandos e educadores, os recursos tecnológicos existentes na atual sociedade, aperfeiçoando os recursos físicos, humanos e pedagógicos. Com o crescente desenvolvimento das TICs, é necessário que o aluno seja capaz de pensar, refletir, ser crítico e com capacidade de adaptar-se às mudanças da sociedade e do meio em que vive.

Procurando contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e torná-lo mais eficiente, faz-se necessário incentivar e integrar as tecnologias interativas à construção pedagógica, possibilitando o desenvolvimento de uma educação inovadora, qualificada, inclusiva e reflexiva. É fundamental oportunizar, principalmente, a inserção e o uso das tecnologias nas instituições de ensino público, a fim de que as mesmas possam utilizar os recursos multimídia como subsídio pedagógico, desenvolvendo propostas pedagógicas inovadoras que favoreçam o aprendizado dos educandos.

Lévy (1993, p. 40) enfatiza a importância da interação, pois

quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. Ora, a multimídia interativa, graças à dimensão reticular ou não linear, favorece

uma atitude exploratória, ou mesmo lúdica, face ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia ativa.

Nesse sentido, ensinar através das TICs na escola pode constituir-se em uma das maneiras de enriquecer a aprendizagem e auxiliar o educando a construir seu conhecimento, considerando que as mesmas já estão inseridas no contexto social. É necessário refletir acerca da relação que as TICs apresentam com o ensino e a aprendizagem, pois a escola pode atuar como ambiente de integração, capaz de compensar as desigualdades sociais e regionais, que, segundo Belonni (2005, p. 10), “[...] o acesso desigual a essas máquinas está gerando”.

Com o avanço das TICs, houve, também, uma crescente aceleração no desenvolvimento do processo de construção do conhecimento, do educando. As tecnologias interativas, como a multimídia, por exemplo, oportunizam avanços no ensino e na aprendizagem.

Quando a criança chega à escola pública de ensino fundamental, em torno dos seis anos de idade, ela já passou por alguns processos de educação: o familiar, a escola de educação infantil, a igreja entre outros. Assim, nesses meios, provavelmente tenha tido algum contato com as mídias eletrônicas, as quais auxiliarão no processo de construção de sua aprendizagem.

A educação escolar e formal não pode ignorar a bagagem de conhecimentos que o educando traz consigo. Desse modo, é preciso incorporar as novas linguagens das tecnologias, desvendar seus códigos e incluí-las nos processos educativos que favoreçam a evolução dos aprendizes, o acesso, o estímulo e a interação dos mesmos às tecnologias.

Nesse contexto, os laboratórios de informática podem servir como suportes para uma melhor compreensão dos conteúdos didáticos, permitindo a interação do aluno com os recursos educacionais digitais. Segundo Corrêa (2006, p. 49), “[...] o nosso grande desafio ainda é, por meio das novas tecnologias de informação e comunicação e/ou novas estratégias de ensino/aprendizagem, possibilitar a formação humana e a inclusão social”. Entende-se que esta prática exige uma nova postura pedagógica, na qual o conhecimento dado em partes isoladas de uma área específica seja substituído pelas interconexões com os demais, fazendo com que o trabalho separado seja superado pela prática do grupo, através da multidisciplinaridade.

O uso das TICs como meio facilitador da aprendizagem vem contribuir, apoiar e auxiliar os educadores no seu fazer pedagógico, cabendo a eles extrair e aproveitar as potencialidades que as mesmas disponibilizam para a prática docente.

## **1.2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM (OAs)**

A inclusão das tecnologias no processo ensino-aprendizagem, mais especificamente dos objetos de aprendizagem (OAs), tem como propósito apresentar o conteúdo das diferentes áreas do conhecimento em forma digital, procurando melhorar as condições de aprendizagem, bem como incentivar o uso das mesmas nas instituições escolares.

O contexto pedagógico possibilita a introdução de OAs, no processo de construção do conhecimento, da escola básica. Estes se apresentam como recurso didático inovador, diante das atuais exigências de reformulação da educação escolar, imposta pela conjuntura da sociedade tecnológica e pelos seus aprendizes.

Os OAs são, por um lado, compreendidos como ferramentas pedagógicas que possibilitam a melhoria e a expansão do conhecimento e, por outro, como mídia e educação. Assim, de acordo com Belloni (2005, p. 9), “[...] exige uma abordagem criativa, crítica e interdisciplinar”.

É importante destacar que os OAs não têm por finalidade substituir os educadores, os conteúdos didáticos e as explicações em sala de aula. Pelo contrário, essas se tornam fundamentais, uma vez que, para interagir com os OAs, o educando necessita do entendimento do conteúdo. Portanto, os referidos objetos devem ser entendidos como instrumentos de apoio pedagógico ao conteúdo trabalhado, auxiliando na revisão dos mesmos, além de desafiar o aluno a construir seu conhecimento de maneira interativa e agradável.

Os OAs podem incentivar os professores uma vez que eles têm o papel de dinamizar e facilitar o processo ensino-aprendizagem. Eles são capazes de estimular o raciocínio e o pensamento crítico discente, através de questões relevantes, como, por exemplo, a educação ambiental. É necessário oferecer maior oportunidade de exploração da temática. Propõe-se que os mesmos sejam utilizados

como recursos didáticos, a fim de estimular a construção do conhecimento e auxiliar o educando a compreender melhor o conteúdo estudado.

Enfatiza-se que os OAs são tecnologias de apoio às aulas, podendo ser reutilizados por distintas disciplinas e alunos, possibilitando a interdisciplinaridade. Para tal finalidade, o professor poderá selecionar os OAs que venham ao encontro de sua temática, orientando o aluno à reflexão, à interpretação e à contextualização com o conteúdo. Paralelamente, os OAs permitem a multidisciplinaridade, fundamental às ciências em geral e à educação ambiental em particular.

De acordo com a Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED, 2003), no ano de 1997, o Brasil e os Estados Unidos fizeram um acordo sobre o desenvolvimento da tecnologia para uso educacional. O Brasil começou a participar desse acordo a partir de 1999, através da parceria entre Secretaria de Ensino Médio e Tecnológica (hoje SEB) e a Secretaria de Educação à Distância (SEED).

Salienta-se que o RIVED (2003) e sua equipe, na SEED, foi um dos pioneiros no desenvolvimento dos OAs, no Brasil, pois, foram responsáveis, até 2003, pela produção de OAs para o ensino médio. Em 2004 a SEED transferiu o processo de produção de OAs para as universidades através de editais específicos. Ainda segundo o RIVED (2003), a partir de sua ampliação para as Instituições de Ensino Superior, houve, também, a produção de conteúdos em várias áreas do conhecimento, abrangendo o ensino fundamental, profissionalizante e atendimento às necessidades especiais. Posteriormente o RIVED – Rede Internacional Virtual de Educação passou a se denominar RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação.

Essa foi uma iniciativa para criação de material didático digital objetivando potencializar o processo de construção do conhecimento nas distintas áreas do conhecimento, estimulando o raciocínio e o pensamento crítico e abordando questões relevantes aos aprendizes das modalidades de Ensino Fundamental, Médio e Superior.

### **1.2.1 Conceituando Objetos de Aprendizagem (OAs)**

Existem várias denominações para os recursos educacionais digitais. Alguns os denominam, conforme Advanced Distributed Learning (ADL, 2001) apud

Wikipedia de software educacional, conteúdo de objetos compartilháveis. Para Merrill (2001) apud *Wikipedia*, estes são entendidos como objetos de conhecimento. Spohrer (2001) apud *Wikipedia* e Tarouco (2003) denominam de objetos educacionais.

A Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED); o Learning Technology Standards Committee (LTSC) do Institute of Electrical and Electronics Engineers; o Instituto de Engenharia Eletro Eletrônica dos Estados Unidos (IEEE) e grande parte dos autores, entre eles Wiley (2006), Pimenta; Batista (2004) e Macedo (2007), denominam os recursos educacionais digitais de objetos de aprendizagem.

Ainda South; Monson (2000) apud Gomes (2008) se referem aos objetos de aprendizagem usando a denominação *objeto de mídia*. O que significa que são digitais e apropriados para serem usados em computador.

Nesta pesquisa, optou-se por utilizar a denominação objetos de aprendizagem (OAs), pelo fato de se utilizar base tecnológica. As definições sobre os OAs são diversas. Distintos autores têm visões diferentes, pois, os estudos sobre os mesmos são recentes. Assim, ainda não há um consenso universalmente aceito sobre sua definição.

Os recursos educacionais podem se apresentar de diversas maneiras, quais sejam: através de livros, polígrafos, apresentações em slides, roteiros de uma atividade ou animações digitais, com auxílio de tecnologias, podendo ser reutilizados.

Nessa perspectiva, Tarouco; Fabre; Tamusiunas (2003, p. 2) enfatizam que

[...] os objetos educacionais podem ser definidos como qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem. O termo objeto educacional (learning object) geralmente aplica-se a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com vistas a maximizar as situações de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado.

A definição de OAs se configura através de construções virtuais programadas, aliadas a designers, cores, movimentos, efeitos, representando um novo tipo de conhecimento que se utiliza da tecnologia para se configurar, formando um construto de informações e saberes visando facilitar o processo ensino aprendizagem, através da mediação tecnológica.

Na atualidade, diversas ferramentas e tecnologias têm sido utilizadas na área da educação. Entre elas, destacam-se os OAs. Esses têm recebido especial atenção

por parte dos pesquisadores e educadores, pois auxiliam no processo de ensino-aprendizagem, enriquecendo-o e tornando-o mais interessante devido a sua plasticidade, modularidade e por permitir sua utilização em diversos contextos educacionais. Eles podem servir como ferramentas acessíveis e potencializadoras da aprendizagem, devendo conter atividades pedagógicas que contemplem contextos familiares aos educandos, a fim de que eles possam estabelecer conexões com os novos conhecimentos oferecidos.

A principal contribuição dos OAs é a de que eles possam ser utilizados na construção e no contexto da aprendizagem, visando a apoiar o trabalho pedagógico. Apesar de sua utilização ainda não estar difundida, na maioria dos estabelecimentos de ensino público, diversas iniciativas tem sido implementadas nesse sentido.

Neste contexto, os OAs podem propiciar, aos educandos, condições e acesso aos recursos necessários, a fim de que os mesmos possam concluir a atividade proposta. Faz-se necessário que esse material digital ofereça alternativas para a prática do ensino e aprendizagem efetiva e de boa qualidade. Contemplando atividades relevantes, desafiadoras e com significado para os alunos, despertando seu interesse.

Os OAs representam uma tecnologia muito útil para o desenvolvimento de unidades de aprendizagem, pois primam pela interação entre o educando e o conteúdo didático. O processo de ensinar e aprender vai além dos OAs, pois ele envolve professor e aluno em diferentes contextos e em diversas atividades de aprendizagem. Nesse processo, o professor também poderá observar como se dará a aprendizagem nas diferentes atividades e todos os recursos, nos quais também estão inseridos os OAs.

No que diz respeito aos OAs, Wiley (2006) assim se refere: “[...] pode ser algum recurso digital que possa ser reutilizado para auxiliar na aprendizagem”. Também para Wiley (2000, p. 3) apud Macêdo (2007, p. 20), eles podem ser compreendidos como “[...] qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino”. Ou então, conforme Wiley (2000) apud Silva (2004), os objetos digitais de aprendizagem são “[...] qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para assistir à aprendizagem”.

Nesse sentido, entende-se que qualquer indivíduo pode ter acesso e fazer uso dos mesmos, paralelamente a outros usuários. Um OA por menos complexo que

seja, pode ser aproveitado para compor outro objeto, tornando-o mais complexo. Ele também poderá ser utilizado em um novo contexto ou propósito educacional.

Segundo Wiley (2000) apud Macêdo (2007) os OAs devem ter um propósito educativo definido que estimule a reflexão, o interesse e a aprendizagem e sua aplicação não deve se restringir a um único contexto ou disciplina. Entende-se que sua generalização permite que qualquer material seja considerado um OA, bastando que este seja utilizado em algum processo de ensino com base tecnológica. Dessa forma, os OAs possibilitam, ao educando e ao educador, transcender a sala de aula e interagir na construção do conhecimento.

O RIVED, que trabalha em parceria com a Secretaria de Educação à Distância (SEED) e Secretaria de Educação Básica, ambas do MEC, caracteriza-se por ser um programa educativo que tem por finalidade tornar o processo ensino-aprendizagem agradável, significativo e prazeroso para os educandos. Para essa finalidade, utiliza-se da tecnologia para incentivar e auxiliar a aprendizagem dos alunos nas instituições escolares. O RIVED considera que

um objeto de aprendizagem é qualquer recurso que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Sua principal idéia é “quebrar” o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem. Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTM, uma simulação.

Pode-se dizer, então, que os OAs em forma de animações e simulações se apresentam como possibilidades de aprendizagem, propiciando o desenvolvimento de novos processos educativos e interativos. Estimulam o interesse, o raciocínio, a criatividade, a reflexão, a autonomia e a construção de novas habilidades. É importante destacar que as atividades contidas, nos OAs, devem facilitar a compreensão dos conteúdos, bem como estimular o aluno a interpretar conceitos e desafiá-los a solucionar problemas. Os OAs devem evidenciar um contexto rico, flexível, a ludicidade e a interação das atividades pedagógicas, tornando o processo educativo significativo.

Outro fator importante é o de que os OAs não devem ser meras transposições do livro didático para o computador ou para ser utilizado em formato digital. Eles devem enriquecer as aulas através de atividades interativas.

Faz-se necessário que o educador passe a refletir sobre a necessidade e a importância de fazer uso dos OAs e da aplicação de novas estratégias para facilitar a compreensão dos conteúdos. Os referidos objetos podem enriquecer e complementar o planejamento do professor, propiciando maior aprendizagem aos alunos.

Deve-se considerar também que os OAs consistem e um esforço para oferecer um ambiente que promova uma aprendizagem ativa e dinâmica. Eles devem ser utilizados de acordo com o nível cognitivo dos alunos e visando seus interesses. Devem ser relevantes, de fácil compreensão e se utilizar do potencial da tecnologia para a aprendizagem.

O uso de OAs significa que novos recursos didáticos poderão ser utilizados em sala de aula com o propósito de estimular o senso crítico dos educandos e seu raciocínio.

Considerando a relevância dos OAs, Pimenta; Batista (2004, p. 102) assinalam que os mesmos se constituem em

[...] unidades de pequena dimensão, desenhadas e desenvolvidas de forma a fomentar a sua reutilização, eventualmente em mais do que um curso ou em contextos diferenciados, e passíveis de combinação e/ou articulação com outros objetos de aprendizagem de modo a formar unidades mais complexas e extensas.

Assim, uma das mais recentes e ricas oportunidades para auxiliar os alunos a construir seus conhecimentos é o uso de tecnologias na educação mais especificamente o uso de OAs. Eles permitem que os conteúdos abordados sejam instigados levando o educando à construção da aprendizagem de forma crítica e criativa. Tal fato faz com que o sistema educacional seja de melhor qualidade. No entanto, ele deverá estar disponível em todos os níveis de ensino e serem utilizados nas atividades em sala de aula por mais de uma disciplina, visando à interdisciplinaridade.

Os OAs possibilitam desenvolver no aluno habilidades com as quais o processo educativo aconteça de maneira eficaz. De acordo com Wikipedia (2009), objeto de aprendizagem

[...] é uma unidade de instrução/ensino que é reutilizável. De acordo com o Learning Objects Metadata Workgroup, Objetos de Aprendizagem (Learning Objects) podem ser definidos por "qualquer entidade, digital ou não digital, que possa ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado suportado por tecnologias".

Os OAs podem ser usados em diferentes contextos e distintos ambientes virtuais de aprendizagem. Assim, cada objeto tem sua especificidade. Por isso, uma das principais características de um OA é sua reusabilidade, que, segundo Tarouco; Fabre; Dutra (2003), é a “[...] habilidade para incorporar componentes educacionais em múltiplas aplicações [...]”. Geralmente esses objetos ficam em repositórios que os armazenam por nível de dificuldade, por tema, por autoria ou por apresentarem alguma característica em comum com outros objetos.

Os OAs podem ser projetados, desenvolvidos e integrados para serem utilizados e disponibilizados no sistema educacional e também em comunidades virtuais. Eles podem ser combinados para formar um módulo, curso ou currículo, podendo ser utilizados pela educação presencial ou à distância, oportunizando um contexto de conhecimento em que haja a experiência de uma aprendizagem significativa.

Pode-se dizer que um OA é um instrumento interativo que pode auxiliar no processo ensino aprendizagem, enfatizando um conteúdo específico. Com relação aos OAs o Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE define objetos como

[...] qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem apoiada pela tecnologia.  
[...] os objetos de aprendizagem podem ser conteúdos multimídia, conteúdos instrucionais, objetivos de aprendizagem, software instrucionais, e até pessoas, organizações ou eventos.

A definição de OA do Instituto de Engenharia Eletro Eletrônica dos Estados Unidos (IEEE) é bastante utilizada e mostra-se ampla e genérica. Sua generalização permite que qualquer material seja considerado um objeto de aprendizagem, desde que este seja utilizado em algum processo de ensino com base tecnológica. Exemplos de ensino com suporte tecnológico incluem sistemas de treinamento baseados no computador, ambientes de aprendizagem interativa, sistemas instrucionais auxiliados por computador, sistemas de ensino à distância e ambientes de aprendizagem colaborativa.

Assim, pode-se dizer que qualquer espécie de entidade digital a qual tenha a capacidade de exprimir algum conhecimento pode ser considerada um OA. Esses devem ser planejados para dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem, podendo auxiliar os educandos quando necessário.

De acordo com Silva (2004), a definição de OAs do IEEE apresenta-se mais ampla do que a definição de Wiley (2000), pois, esta se mostra mais restrita no que se refere às diferenças entre os OAs que apresentam uso educacional e os arquivos digitais comuns.

L'Allier (1997) apud Silva (2004) considera os OAs citando os elementos que o compõem, afirmando que o

[...] objeto de aprendizagem é definido como a menor experiência de estrutura autônoma que contém um **objetivo**, uma **atividade de aprendizagem** e uma **avaliação**. A definição se aproxima com a conceituação da empresa Cisco System (2003): O objeto de aprendizagem é composto de objetivo, conteúdo, atividade e avaliação e podem ser construídos por mídia em estado bruto como texto, animação, áudio, applets, e etc. (Grifos nossos).

Dessa forma, os elementos que compõe um OA devem ser bem estruturados. Com relação ao objetivo, contido no objeto, esse tem por meta elucidar, para o aluno, o que ele é capaz de aprender a partir de seu uso. Ou seja, é onde o aprendiz busca as informações que o seu OA vai intervir. Podem-se enumerar vários conhecimentos necessários ao aproveitamento do conteúdo em questão.

No que diz respeito à atividade de aprendizagem contida no objeto essa deverá apresentar o material didático necessário à realização da mesma, a fim de que o aprendiz possa alcançar o objetivo proposto.

Outro elemento importante dos OAs é a avaliação. Ela permite verificar a construção da aprendizagem do aluno após o uso do OA. Desse modo, poder-se-á verificar se o educando aprendeu e como foi seu desempenho. Caso ele apresente dificuldade poderá interagir inúmeras vezes com o objeto, ou seja, sempre que julgar necessário, a fim de que consiga apreender o conteúdo contido no mesmo. Pode-se dizer que a avaliação é uma das principais características que deve estar presente nos OAs, pois, segundo Tarouco (2004), essa pode “[...] prover orientação para um melhor uso de um objeto [...]”.

Entende-se que esse tipo de estrutura (objetivo, atividade de aprendizagem e avaliação), distingue os OAs de outras tecnologias aplicadas à educação e permite a produção de conhecimento.

No entanto, utilizar OAs significa que devem existir trocas e interações entre os diferentes aprendizes e usuários. Os objetos podem ser utilizados e reutilizados no processo de construção do conhecimento, considerando o contexto pedagógico,

os sujeitos com suas necessidades e interesses, pois, se houver apenas a transmissão do conhecimento, evidencia-se o mesmo trabalho educativo tradicional que já ocorria no passado.

Com relação aos OAs, encontra-se no sítio Universia, no qual Bettio; Martins (2004) afirmam que

Conforme citação extraída de Muzio et al (apud Wiley (2001)) define Objetos de Aprendizado como "Elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador construído sobre um novo paradigma da ciência da computação". Eles permitem aos designers instrucionais a construção de pequenos (relativo ao tamanho do curso em questão) componentes instrucionais os quais podem ser reutilizados inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Eles são geralmente entendidos como entidades digitais derivados da internet, e que podem ser acessados e utilizados por qualquer número de pessoas simultaneamente.

Acredita-se que os OAs podem ser considerados atividades multimídia, interativas, que se apresentam na forma de animações e simulações. Através deles é possível construir conceitos e formular hipóteses para construir novos conhecimentos.

Uma das vantagens de se utilizar os OAs, em relação ao método tradicional, é a possibilidade de explorar de forma dinâmica as relações que se pode fazer entre os conteúdos das diversas disciplinas e também a formulação de hipóteses. Isso auxilia os alunos a chegarem a determinadas conclusões.

É importante salientar que o papel desempenhado pelo professor é indispensável como mediador dos conhecimentos contidos nos OAs, pois esses são considerados ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem de conceitos disciplinares. Faz-se necessário promover a produção e o uso desses recursos, nas instituições de ensino, incentivando a pesquisa e desenvolvimento dos mesmos, em que o próprio professor passe a produzir OAs relacionados aos conteúdos que desenvolve.

Procurando enriquecer a conceituação sobre objetos de aprendizagem encontra-se no sítio Conexão Professor a contribuição de Tavares (2009). Esse autor, ao ser questionado sobre os mesmos, aponta que

Objeto de aprendizagem é um artefato cognitivo que se encaixa em uma necessidade educacional claramente identificável, e tem o potencial de poder ser reutilizado em diferentes contextos. Esse material deve compor um instrumento auto-consistente! Ele se inicia com a suposição de determinado conhecimento prévio do aluno, claramente explicitada, e

desenvolve um conteúdo sem fazer uso de referências a outros tópicos correlatos.

Nesse contexto, pode-se dizer que o processo educativo decorre através de atividades autênticas, interativas e dinâmicas, envolvendo educandos na resolução de problemas relevantes, exigindo, dos mesmos, raciocínio, discussão em grupo e reflexão sobre o que está sendo construído. Essa dinâmica propicia maiores resultados educativos e maior efetividade que as metodologias tradicionais da educação. Isso possibilita a aprendizagem dos alunos, indo além das informações apresentadas aos mesmos, pois, conduz a um melhor desenvolvimento e aumento da motivação, fazendo com que o aprender ocorra de maneira coletiva e colaborativa.

South; Monson (2000) apud Gomes (2008) referem-se aos OAs usando uma nova denominação, “[...] por sua vez utilizam o termo *objeto de mídia*, o qual é utilizado para propósitos instrucionais. Esses objetos vão desde mapas e gráficos até demonstrações em vídeo e simulações interativas”.

Gomes (2008) afirma que “[...] segundo o projeto ARIADNE (*Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe*) (ARIADNE 2005) “Objetos de Aprendizagem são definidos como documentos pedagógicos”. Essa definição apresenta-se restrita em comparação com outras abordagens dos objetos de aprendizagem, podendo, porém, constituir-se em um ponto de partida para uma definição real dos mesmos. Ela não é tão genérica, nem tão técnica como a apresentada pelo IEEE, mas afirma a necessidade de definição dos fins pedagógicos para um material educacional.

De acordo com Sosteric; Hesemeier (2001), os objetos de aprendizagem podem ser considerados um arquivo digital (imagem, filme, etc.). Eles podem ser utilizados para fins pedagógicos e possuem, internamente ou através de associação, sugestões sobre o contexto apropriado para sua utilização.

No sítio E-educador, Alves (2005) refere-se aos objetos de aprendizagem da seguinte maneira: “Eu penso que os objetos de aprendizagem (OA) se constituem em mídias em diferentes formatos e linguagens (impressa, sonora, imagética, digital e telemática) que podem mediar os distintos processos de aprendizagem”.

Nesse sentido, um OA pode se utilizar da apresentação multimídia demonstrando a idéia de flexibilidade. Deve ser reutilizável considerando o que os

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem para o conteúdo a que se destina e utilizar-se de imagens, animações e applets para ensinar. É importante salientar que podem ser utilizados outros tipos de mídias desde que as mesmas possam ser ligadas através da internet, como por exemplo, documentos VRML (Realidade Virtual), arquivos documentos de todos os tipos (doc e txt), arquivos do tipo hipertexto (html), entre outros.

Pelo exposto, observa-se que existem várias definições para os OAs, porém, o que existe em comum na definição dos diferentes autores é que eles podem ser reutilizados para apoiar, auxiliar, assistir e dar suporte à aprendizagem. Assim, várias denominações são utilizadas ao se referir aos recursos educacionais digitais. No entanto, o termo mais utilizado, na literatura, ou seja, o que aparece com maior incidência refere-se à objetos de aprendizagem.

Quanto à qualidade dos OAs, esta deve ser elevada, a fim de informar, motivar e desafiar o aluno. Tais requisitos favorecem a construção do conhecimento, a intuição, a criatividade, a criticidade e capacidade destes objetos de serem avaliados. Eles não devem se limitar a textos e figuras estáticos, mas se utilizar da interatividade que pode ser propiciada pelo uso do computador como forma de fazer os aprendizes raciocinarem e vivenciarem o conteúdo didático em questão. A existência de animações e simulações representativas do conteúdo pode ser um grande atributo de interesse e clareza para o educando, ampliando a interatividade, extrapolando a linguagem escrita.

Acredita-se que o uso de material didático dinâmico é de grande utilidade na construção do conhecimento e serve de apoio áudio-visual para facilitar o melhor desenvolvimento das aulas. Os resultados que o uso do material didático dinâmico propicia ao aprendizado devem ser analisados juntamente com a avaliação dos conhecimentos que o aprendiz adquiriu após do uso do mesmo.

Os objetos de aprendizagem com animações e simulações interativas auxiliam o educando a compreender melhor o conteúdo didático tratado na sala de aula. Através deles, os alunos podem visualizar, de forma animada, na tela do computador, certos fenômenos, reações ou acontecimentos ligados ao assunto que os mesmos estão estudando. Nessa perspectiva, os OAs oferecem facilidade de compreensão dos conteúdos e temas abordados na área educacional, além de permitirem ser reutilizados pela mesma disciplina ou por outras, devido a sua característica de reusabilidade.

Sua apresentação e dinâmica motivam os usuários por apresentar uma forma diferente de visualização e interação dos recursos comumente utilizados como o livro didático, o quadro-negro entre outros. As informações, contidas nos OAs, são muito mais diversificadas. A escola tem o dever de estimular novos tipos de experimentação e criação, bem como seu uso crítico, e não apenas a mera cópia ou a reprodução. Seu uso é desafiador. O aprendiz pode aprender de modo diferente, interagindo com as animações e simulações. Os objetos estimulam o trabalho individual e coletivo.

### **1.2.2 Características dos Objetos de Aprendizagem (OAs)**

De acordo com Longmire apud Bettio; Martins (2004), os OAs apresentam características que buscam resolver diversos problemas existentes atualmente com relação ao armazenamento e distribuição de informação por meios digitais. As características citadas por Longmire apud Bettio; Martins (2004) constituem-se nas seguintes:

**Flexibilidade:** Os OAs são elaborados de forma que possua início, meio e fim. Eles já se apresentam flexíveis, podendo ser reutilizados sem nenhum tipo de manutenção. Essa capacidade de reutilização só vem a comprovar as vantagens desse novo paradigma educacional. A criação de novos cursos utilizando-se de conhecimentos já escritos e materializados não é mais uma utopia, pode ser considerada um objetivo que está em plena ascensão.

**Facilidade para Atualização:** A atualização dos referidos objetos é relativamente simples, desde que todos os dados relativos a este objeto estejam em um mesmo banco de dados.

**Customização:** A característica que propicia ao objeto flexibilidade também propicia uma customização, jamais localizada em outro modelo educacional. Assim, como os objetos são independentes, a ideia de uso dos mesmos em um curso de especialização ou qualquer outro tipo de qualificação torna-se legítimo, sendo que cada entidade educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjar-los do modo que lhe convier. Os usuários que precisarem aprendizado poderão montar seus próprios conteúdos programáticos, avançando para mais um novo paradigma.

Interoperabilidade: A ideia de um padrão para armazenagem de OAs possibilita mais uma vantagem aos mesmos, a interoperabilidade, ou seja, a reutilização dos objetos não apenas em nível de plataforma de ensino, mas também em nível de mundo.

Aumento do valor de um conhecimento: Assim que um OA é reutilizado, diversas vezes, ele vem, no decorrer do tempo, sendo aperfeiçoado. Sua consolidação aumenta de maneira espontânea, a evolução expressiva da qualidade do ensino, é mais uma vantagem que pode ser considerada ao se pensar em OAs.

Indexação e Procura: A unificação dos OAs facilita a ideia de se buscar por um objeto adequado para aperfeiçoar algum conteúdo programático. A padronização dos mesmos e a utilização de assinaturas digitais tende a criar maior facilidade em buscar e localizar objetos com características semelhantes, em qualquer banco de objetos que esteja disponível para eventuais consultas.

Bettio; Martins (2004) destacam que o IMS (IMS Global Learning Consortium) determinou um padrão de armazenagem de informações indispensáveis para a indexação dos OAs de forma que a característica indexação e procura possa ser cumprida. Assim, a forma encontrada pelos estudiosos envolvidos no consórcio IMS foi à criação de metadados, utilizando-se da tecnologia XML. Esses metadados podem ser considerados “dados sobre dados”, ou seja, informação sobre informação.

Seguindo o pensamento de Bettio; Martins (2004), quando um conteudista cria um o OA, ele deve repassar dados necessários para a construção dos metadados. Dessa forma, qualquer plataforma de e-learning que siga o padrão IMS poderá procurar por objetos em qualquer Learning Content Repository (local de armazenamento dos objetos de aprendizagem).

Nesse sentido, um OA pode ser recuperado e reutilizado. Porém, é necessário que o objeto seja devidamente indexado (preenchimento dos metadados) e armazenado em um repositório, pois um item de um metadado pode dizer do que se trata aquele dado.

As características enumeradas, anteriormente, evidenciam que os OAs podem facilitar e aprimorar a qualidade do ensino, propiciando, aos educandos e educadores, distintas ferramentas facilitadoras.

Conforme Tarouco; Fabre; Dutra (2003, slide 22-23) os objetos educacionais apresentam alguns benefícios como

Acessibilidade: habilidade de acessar recursos educacionais em um local remoto e usá-los em muitos outros locais. Interoperabilidade: habilidade de usar componentes desenvolvidos em um local com algum conjunto de ferramentas ou plataformas e em outros locais com outras ferramentas e plataformas. Durabilidade: habilidade para continuar usando recursos educacionais quando a base tecnológica muda, sem reprojetar ou recodificação. Reusabilidade: habilidade para incorporar componentes educacionais em múltiplas aplicações. (Grifos nossos)

Pelo exposto, verifica-se que essas características devem ser consideradas quando se utilizam os objetos de aprendizagem. Com relação à acessibilidade, essa é uma das características que deve estar presente nos OAs, a fim de que os mesmos possam ser acessados em algum repositório. Ela está ligada ao fato de os referidos objetos serem identificados pelos metadados, tornando-os mais fáceis de serem encontrados.

Com relação à interoperabilidade, ela consiste na possibilidade de os objetos serem aproveitados em diferentes sistemas, plataformas e sistemas de gerenciamento de conteúdos de aprendizagem. Assim, os OAs podem ser permutados entre as distintas instituições de ensino.

No que diz respeito à durabilidade, essa característica serve para impedir a desatualização dos dados. Já a reusabilidade é considerada uma das principais características dos OAs e, de acordo com a Wikipédia (2009), é colocada em prática através de repositórios que armazenam os objetos logicamente, possibilitando serem localizados a partir da busca por temas, por nível de dificuldade, por autor ou por relação com outros objetos.

Segundo Tarouco; Fabre; Dutra (2003, slide 24), ainda existem outros “[...] benefícios derivados como: adaptabilidade, escalabilidade e economia.” Entende-se que essas características possibilitam o desenvolvimento de objetos mais estruturados, de melhor qualidade e de fácil manutenção, favorecendo a reusabilidade.

De acordo com Silva (2004), os OAs devem apresentar autonomia, ou seja, podem se manifestar individualmente. Interativos, isto é, possibilitam que o educando interaja com o conteúdo, permitindo sua visualização. Ouvir se for o caso, e responder aos desafios apresentados. Agrupáveis, reunidos em conjuntos maiores de conteúdos. Identificados por metadados, isto é, apresentam informações que os descrevem e caracterizam permitindo que sejam facilmente localizados através de mecanismos de buscas.

Os objetos de aprendizagem são considerados importantes recursos para auxiliar a aprendizagem dos alunos, significando o avanço da tecnologia na área educacional, dessa forma, contribuem para que haja uma crescente aceleração no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, pois, os objetos que utilizam som, cor e movimento, propiciam maior interatividade com os usuários.

Tarouco (2004) cita, como exemplo de OAs, as simulações, as calculadoras eletrônicas, as animações, os tutoriais, os textos, os sites www, os clips de áudio e vídeo, as ilustrações, os diagramas, os mapas, entre outros.

De acordo com Chaves (1991) a multimídia apresenta funções específicas como: a intuitiva, na qual a informação é oferecida de maneira mais apropriada ao conteúdo, utilizando meios de comunicação mais adequados. A função integrada sugere que a maneira de contato do aprendiz com o material a ser utilizado seja o mais natural possível, garantindo facilidade na sua utilização. A função interativa prevê que o aprendiz deixe de ser apenas um “recipiente” passivo para interagir ativamente com as informações contidas no OA. A função multisensorial compreende mais de um dos sentidos humanos, abrangendo de maneira ordenada o som, a imagem, o visual, os gráficos, o texto e o hipertexto.

O desenvolvimento e a utilização de OAs na educação, que priorizam recursos audiovisuais interativos, favorecem a retenção das informações. Tais recursos podem ser largamente explorados no contexto educacional como sistema de simulações, realidade virtual, filmes, softwares e internet.

### **1.2.3 Para que Servem os Objetos de Aprendizagem (OAs)?**

De acordo com a literatura existente sobre OAs, acredita-se que os mesmos servem para fixar e revisar os conhecimentos sobre os conteúdos trabalhados. Sua finalidade é a sistematização desses conhecimentos em saberes escolares, permitindo relações com o conteúdo abordado e, paralelamente, enriquecem a aprendizagem.

A dinamicidade dos OAs e a sua apresentação motivam os aprendizes, pois, propiciam uma forma diferente de visualização e interação com os conteúdos e com os recursos digitais. Eles apresentam as informações de maneira rica e diversificada,

estimulando a experimentação e seu uso crítico. Sua utilização é desafiadora, pois o usuário pode aprender de maneira diferente, o que estimula o trabalho individual e coletivo. Conforme Tarouco et al (2003), os OAs servem para apoiar o processo de ensino-aprendizagem.

Nessa mesma linha de raciocínio Rodrigues et al (2007) enfatiza que os OAs auxiliam os professores a enriquecer e aprimorar as aulas. Já Oliveira; Medina (2007) entendem que os mesmos devem ser utilizados de maneira coerente uma vez que os OAs sempre foram um desafio diante dos avanços da tecnologia e da difusão da Internet. Destaca que esta possibilitou o acesso rápido aos mais variados tipos de informações que vieram a somar e servem também como importantes recursos ao educador na hora de planejar e aplicar diferentes atividades, disponibilizando, de forma rápida, o acesso às novas informações.

Outro fator importante, ao se utilizar de um OA, é torná-lo uma ferramenta de apoio às práticas pedagógicas, capaz de auxiliar o educador a despertar a atenção dos educandos e, ao mesmo tempo, torná-lo um meio facilitador da aprendizagem, estimulando visualmente, os alunos, através das animações, cores e movimentos. Os OAs também servem para propiciar a curiosidade para resolver problemas, ampliar conhecimentos e despertar interesses.

Segundo Nunes (2004), a vantagem dos OAs é que, quando bem selecionados, auxiliam nas distintas fases da construção do conhecimento. Existem OAs satisfatórios os quais servem para motivar ou contextualizar novos conteúdos. Outros permitem visualizar conceitos complexos, induzem o educando a desenvolverem o raciocínio, ou então são ideais para uma aplicação inteligente do que estão aprendendo.

De acordo com Galotta (2007), os OAs servem para construção de contextos digitais, para os conteúdos que serão explorados. Estes fazem uso de uma série de ferramentas midiáticas, tais como música, desenhos, gráficos, simulações, jogos, entre outras. A contextualização permite aos alunos traçar mais facilmente uma relação entre determinado conteúdo e suas aplicações práticas e enxergar a interdependência das várias disciplinas. O autor ainda enfatiza que os OAs devem ser vistos como ferramentas de apoio ao ensino de conteúdos e permitir uma comunicação direta entre aluno e professor. Nesse sentido, os OAs podem atuar como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com Prata (2006), os OAs servem para "[...] testar diferentes caminhos de visualizar conceitos de diferentes pontos de vista, de comprovar hipóteses, despertar a curiosidade e resolver problemas".

#### **1.2.4 Aplicabilidade dos Objetos de Aprendizagem (OAs)**

A viabilidade da aplicação de OAs, na educação, desperta maior interesse, aos educandos, e conseguem captar a atenção dos mesmos com relação ao assunto explicado, propiciando, ao educador, maior facilidade na discussão dos conteúdos didáticos.

O sistema educacional está viabilizando várias possibilidades de potencializar o acesso ao conhecimento, através das tecnologias, e, mais especificamente, através dos OAs. Busca-se assim, melhoria no processo educacional e propicia maior interatividade na forma de trabalhar os conteúdos.

Os objetos de aprendizagem representam elementos mediadores do processo educativo. A relevância em se utilizar os OAs reside no fato destes promoverem uma aprendizagem do tipo colaborativa, ou seja, essa ferramenta pedagógica possibilita a construção do conhecimento, porque contempla a interação e a cooperação entre os aprendizes.

Tais recursos educacionais possibilitam acelerar processos individuais de aprendizagem permitindo, também, que os educandos ajudem-se mutuamente sob a mediação do educador. Os OAs aparecem como um instrumento de ensino-aprendizagem, apoiado pelo uso das tecnologias. Por ser um facilitador desse processo, eles servem como uma ferramenta didática interativa, na qual é possível utilizar recursos visuais para explicar certo conteúdo de determinada área do conhecimento.

Nesse contexto, pode-se dizer que a utilização dos OAs como recurso para o aprendizado possibilita, aos educandos, maior interesse e participação durante as aulas. Ele pode estudar um determinado conteúdo e verificar o resultado da sua aplicação na tela do computador. Tal fato propicia maior aprendizagem, estimula a discussão do assunto entre os educandos e a procura coletiva na resolução dos problemas propostos.

A utilização de OAs diferencia-se da educação tradicional, a qual enfatiza a teoria e a memorização mecânica dos conteúdos. Tais recursos educacionais podem auxiliar no processo ensino-aprendizagem, aperfeiçoando o processo educativo, pois o mesmo constitui-se em um recurso interativo. Ele pode dinamizar a relação do aluno com o conteúdo, no qual o educando, deixa de ser apenas um espectador, passando a interagir com o objeto, construindo sua própria aprendizagem.

Dessa forma, uma das principais funções de um OA é atuar como recurso didático interativo, contemplando algum conteúdo de uma determinada disciplina e agrupando vários tipos de dados como: imagens, textos, áudios, vídeos, exercícios, entre outras atividades. Ou seja, tudo o que pode auxiliar o processo de construção do conhecimento. Um OA pode ser utilizado tanto no ambiente de uma aula presencial como na Educação a Distância, servindo de complemento, revisão ou reforço de um determinado conteúdo já estudado.

Como afirmam Bettio; Martins (2004), os OAs “[...] vêm para facilitar e melhorar a qualidade do ensino, proporcionando aos tutores, alunos e administradores, diversas ferramentas facilitadoras”.

Complementando e ressaltando a importância educacional, Sá Filho; Machado (2004) afirmam que “[...] o objeto de aprendizagem tem a propriedade de, quando manipulado dentro de um contexto de busca de conhecimento, servir de mediação e facilitação para a formação e consolidação de um saber novo”.

Conforme a literatura existente, sobre OAs, entende-se que os mesmos podem ser utilizados para efetuar simulações de experiências e atividades práticas. Permitindo, assim, que o usuário examine, de maneira prática e interativa, inúmeras possibilidades sobre o exercício proposto estimulando, dessa maneira, a aprendizagem do conteúdo.

De acordo com Nascimento; Morgado (2000) “[...] os professores desempenham papéis importantes na implementação de tecnologia nas salas de aula. Eles decidem sobre ‘como, quando, e como usar’ a tecnologia em sala”. Nesse sentido, o emprego de OAs não deve ser desvinculado do contexto a que se está trabalhando.

Acredita-se que, a aplicabilidade de OAs no ambiente da sala de aula, como ferramenta auxiliar ao professor, promove a melhoria do processo ensino-aprendizagem. Seu uso propicia, aos alunos, o acesso a alguns dos mais

importantes avanços tecnológicos atuais, ou seja, a utilização de recursos computacionais para efetuar simulações por meio de softwares específicos.

### **1.2.5 Repositórios de Objetos de Aprendizagem (OAs)**

Para Alves; Souza (2005, p. 41) os repositórios dos OAs “[...] se caracterizam por espaços virtuais que reúnem ferramentas, textos completos, imagens em movimento, som, entre outros. Esses objetos podem ser utilizados por diferentes programadores, professores e alunos [...]”, mediando as práticas pedagógicas.

Entende-se que os repositórios de OAs são semelhantes a uma biblioteca com grande número de textos imagéticos, sonoros e escritos, formando um acervo dinâmico, que serve para subsidiar o aprendizado. Os repositórios de OAs possibilitam, aos usuários, obter informações, transformando-as em conhecimentos, podendo ser compartilhados por diferentes pessoas de distintos lugares, através da internet.

Nesse contexto, os usuários podem trocar saberes, interagir, intercambiar e construir novos conhecimentos. Paralelamente, é possível estabelecer laços virtuais que os ajudem na aprendizagem.

Os repositórios também servem para auxiliar na formação continuada dos docentes, como fonte de pesquisa e aprendizagem dos mesmos. Atuam, assim, como sujeitos que imergem, negociam e trocam experiências no processo ensino-aprendizagem.

De acordo com a literatura existente, entende-se que os repositórios de OAs não têm a intenção de excluir a mediação entre professor e aluno, e sim complementar e ampliar as possibilidades de construção da aprendizagem.

Pode-se encontrar, em um repositório de OAs, mais facilmente, um determinado OA pelos metadados, pois, de acordo com Inmon et al (2001) apud Alves; Souza (2005), “[...] os métadados são mapas para informar ao usuário onde os dados estão, sua origem, sua fonte e seu significado, aprimorando consideravelmente a experiência da exploração”. Deve-se também ter o cuidado em se manter os metadados atualizados, uma vez que os mesmos subsidiarão o

processo de construção da aprendizagem de educadores e educandos, promovendo práticas educativas colaborativas.

A Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED), em parceria com a Secretaria de Educação a Distância (SEED) e a Secretaria de Educação Básica (SEB) do Ministério da Educação, tem por objetivo pesquisar e desenvolver metodologias de aprendizagem ligadas às novas tecnologias, através da Fábrica Virtual. Esta tem um repositório com vários objetos de aprendizagem.

De acordo com o RIVED

O Projeto RIVED/Fábrica Virtual foi criado em 2004 e tem como propósitos intensificar e transferir o processo de desenvolvimento e produção de recursos educacionais digitais (na forma de objetos de aprendizagem) da SEED para as Instituições de Ensino Superior e inserir novas abordagens pedagógicas que utilizem a informática nas licenciaturas das nossas universidades por meio da promoção de um trabalho colaborativo e interdisciplinar dentro da academia. Espera-se com isso gerar uma cultura de produção e uso de objetos de aprendizagem nas universidades, envolvendo os futuros licenciados e bacharéis.

Outro repositório encontra-se no projeto CESTA que, de acordo com Tarouco (2003), é uma Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem, que busca sistematizar e organizar o registro de OAs. Este vem sendo desenvolvido pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias (CINTED) para cursos de capacitação em Gerência de Redes, Videoconferência e no Programa de Pós-Graduação de Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Tarouco (2003) enfatiza que os materiais digitais desenvolvidos nesses projetos estão sendo organizados e armazenados pensando-se em seu acesso on-line. Eles estão adequadamente catalogados, a fim de que possam ser recuperados quando necessário. A ideia dos metadados, criada para a categorização dos OAs, no repositório, foi desenvolvida em consonância com a norma IEEE 1484.12.1, que traz por título Learning Object Metadado. Utilizando o login e a senha GUEST, o usuário pode acessar o site e fazer o download dos objetos de aprendizagem. Assim, terão acesso às informações gerais e técnicas, aos requisitos básicos, à duração, ao ciclo de vida, às características pedagógicas, à localização, entre outras informações.

De acordo com o sítio Labvirt, encontra-se também o Laboratório Didático Virtual que é

[...] uma iniciativa da Universidade de São Paulo - USP, atualmente coordenado pela Faculdade de Educação. Nele você vai encontrar simulações feitas pela equipe do LabVirt a partir de roteiros de alunos de ensino médio das escolas da rede pública; links para simulações e sites interessantes encontrados na Internet; exemplos de projetos na seção "projetos educacionais" e respostas de especialistas para questões enviadas através do site.

Nesse sentido, tanto a Fábrica Virtual do RIVED, quanto o projeto CESTA e o LABVIRT, são exemplos de repositórios que possibilitam, ao usuário, armazenar OAs que podem ser utilizados por diferentes usuários. Existem, ainda, vários outros repositórios de objetos de aprendizagem.

Conforme Alves; Souza (2005), as hipermídias disponíveis nos repositórios podem se apresentar como elementos potencializadores das práticas pedagógicas, na medida em que articulam mídias impressas, sonoras, imagéticas, digitais e telemáticas.

## **2 A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

---

Neste capítulo, apresentam-se os principais aspectos históricos e sociais da educação ambiental e a compreensão acerca dos resíduos sólidos, principais conceitos, classificação e reciclagem.

### **2.1 Principais Aspectos Históricos e Sociais da Educação Ambiental**

A partir das décadas de 50 e 60, conforme o sítio Caçadores de Cachoeira, o mundo se defrontou com grandes problemas ambientais. Entre eles citam-se a contaminação do ar em Londres e Nova York, entre 1952 e 1960; casos fatais de intoxicação com mercúrio em Minamata e Niigata, entre 1953 e 1965; a diminuição da vida aquática em alguns dos Grandes Lagos norte-americanos; a morte de aves provocada pelos efeitos secundários de pesticidas; a contaminação do mar provocada pelo petroleiro Torrey Canyon, em 1966, entre outras dificuldades. Esses problemas ultrapassaram fronteiras e surgiram como resultado de grandes alterações nas questões ambientais, resultantes de enormes impactos causados pelo ser humano ao meio ambiente.

Esses acontecimentos serviram para alertar à humanidade que o ser humano depende de processos ambientais, inter-relacionados e globais, os quais são sensíveis a grandes alterações. Tais problemas demonstravam a irracionalidade do modelo de exploração utilizado pelo homem. Paralelamente, as descobertas científicas auxiliaram a perceber a complexidade dos problemas ambientais. Dessa forma, iniciou-se a construção de uma nova ciência chamada Ecologia. Com o seu desenvolvimento e o de outras ciências afins, tornou-se evidente que apenas o conhecimento sobre o meio ambiente não é suficiente para apoiar tomadas de decisão, visando a diminuir os impactos ambientais.

De acordo com Rocha (2001), desde a década de 70, a educação ambiental tem se constituído, em nosso país, em um assunto bastante comentado, discutido, falado e questionado em jornais, revistas, simpósios, congressos, conferências e televisão. Leis foram criadas em nível federal, estadual e municipal. No entanto, a educação ambiental ainda não conseguiu atingir seus objetivos. A UNESCO também não tem medido esforços para disseminar questões relativas à educação ambiental e apoiar programas e projetos relacionados à temática ambiental.

Conforme o portal do MEC, em 1972, ocorreu a Conferência das Nações sobre o Ambiente Humano em Estocolmo. Os resultados básicos do encontro deram origem à Declaração sobre o Ambiente Humano ou Declaração de Estocolmo, a qual estabelece que, assim como as gerações presentes tenham reconhecido, como direito fundamental, a vida em um ambiente sadio e não degradado, as gerações futuras também tenham esse direito garantido.

De acordo com o portal do MEC, em 1975, em resposta às recomendações da Conferência de Estocolmo, a UNESCO promoveu em Belgrado (Iugoslávia) um Encontro Internacional em Educação Ambiental o qual criou o Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) que formulou os seguintes princípios orientadores “[...] a Educação Ambiental deve ser continuada, multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e voltada para os interesses nacionais”.

No portal do MEC ainda se encontra que a Carta de Belgrado, a qual se constitui em um dos documentos mais importantes criados nessa época, sugere temas que abordam sobre a erradicação das causas básicas da pobreza como a fome, o analfabetismo, a poluição, a exploração e a dominação. Enfatiza que essas questões devam ser tratadas em conjunto. Nenhuma nação deve desenvolver-se a custa de outra. É necessário uma ética global. Também os processos e sistemas educacionais são muito importantes para verificar a nova ética de desenvolvimento. A juventude deve receber uma educação que requer um novo e produtivo relacionamento entre estudantes e professores, escolas e comunidade e entre o sistema educacional e a sociedade.

Destaca-se também que, em 1977, realizou-se a Conferência Intergovernamental de educação ambiental em Tbilisi (ex- URSS), organizada pela UNESCO, em colaboração com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Essa conferência foi a primeira fase do Programa Internacional

de Educação Ambiental, iniciado em 1975. Nela definiram-se os objetivos, as características e as estratégias pertinentes no plano nacional e internacional ambiental. Configurou-se que a educação ambiental é um elemento essencial para a educação formal e não formal, e que dela resultarão benefícios para os seres humanos, animais e para natureza como um todo. Para cumprir essa determinação, no Brasil, o Conselho Federal de Educação tornou obrigatória a disciplina Ciências Ambientais em cursos universitários de Engenharia (PORTAL do MEC).

Nessa linha de raciocínio, Rocha (2001), baseado nas resoluções da UNESCO e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) de 1977, diz que a educação ambiental deve ser entendida como uma ferramenta que pode e deve ser direcionada aos distintos grupos da sociedade, observando suas necessidades e interesses, a fim de sensibilizar a opinião dos mesmos em relação aos problemas ambientais, visando a melhorar determinadas atitudes e obter novos conhecimentos com relação à preservação ambiental.

O portal do MEC enfatiza que, em 1979, foi realizado o Seminário de Educação Ambiental para América Latina, pela UNESCO e PNUMA, na Costa Rica, através do departamento do Ensino Médio do MEC e da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Deste evento resultou um documento denominado “Ecologia - Uma proposta para o Ensino de 1º e 2º graus”. No portal do MEC ainda encontra-se que, em 1985, o parecer 819/85 do MEC reforça a necessidade da inclusão de conteúdos ecológicos ao longo do processo de formação do ensino de 1º e 2º graus, integrados a todas as áreas do conhecimento de forma sistematizada e progressiva, possibilitando a “formação da consciência ecológica do futuro cidadão”.

De acordo com o sitio do Instituto Brasília Ambiental, em 1987, realizou-se em Moscou, na Rússia, o Congresso Internacional sobre Educação e Formação Relativas ao Meio Ambiente promovido pela UNESCO. Ao elaborar o documento final que se denominava "Estratégia Internacional de ação em matéria de educação e formação ambiental para o decênio de 90", este evento tinha como uma de suas preocupações chamar a atenção para a necessidade de atender, prioritariamente, à formação de recursos humanos, nas áreas formais e não formais da educação ambiental, e na inclusão da dimensão ambiental nos currículos de todos os níveis de ensino.

No Brasil, em 1988, a questão ambiental foi incluída na Constituição da República Federativa do Brasil. Nesse sentido, o capítulo VI aborda o Meio Ambiente e, no artigo 225, Inciso VI, determina ao “[...] Poder Público, promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino...”.

Tendo em foco o meio ambiente, foi também realizado, no Rio Grande do Sul, o primeiro Congresso Brasileiro de Educação Ambiental e o primeiro Fórum de Educação Ambiental, promovido pela Coordenadoria Executiva de Cooperação Universitária e de Atividades Especiais da Universidade de São Paulo - CECAE/USP. A preocupação com essa temática foi, posteriormente, assumida pela Rede Brasileira de Educação Ambiental.

Organizados pelo Ministério da Educação, em 1988, chegaram às escolas públicas brasileiras, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Estes apresentavam como temas transversais conteúdos ligados ao meio ambiente. Cita-se, como exemplo, o tema “Convívio Social, Ética e Meio Ambiente”, no qual a dimensão ambiental foi inserida como um tema transversal, nos currículos do Ensino Fundamental. Essa foi a primeira medida oficial para a implantação da educação ambiental na rede pública brasileira.

Conforme a literatura encontrada no Portal do MEC, em 1990, foi realizada em Jontien, na Tailândia, a Conferência Mundial sobre Educação para todos. Esta sugeriu que se deve possibilitar, aos membros de uma sociedade, a responsabilidade de respeitar e desenvolver a sua herança cultural, lingüística e espiritual. Deve-se, também, propiciar a educação de outros, defender a causa da justiça social e proteger o meio ambiente.

Destaca-se também que, em 1991, através da portaria 678/91, o Ministério da Educação e Cultura determinou que a educação escolar deveria contemplar a educação ambiental, abrangendo o currículo nos diferentes níveis e modalidades de ensino. Ademais, enfatizava a necessidade de investir na capacitação de professores para essa temática (PORTAL do MEC).

Analisando-se a situação econômica das últimas três décadas, observa-se um aumento da diferença existente entre os países desenvolvidos e os subdesenvolvidos. A economia dos países desenvolvidos, nesse período, caracterizou-se por processos inflacionários que, associados ao desemprego crescente, levaram à aplicação de medidas econômicas que aumentaram os

problemas sócio-ambientais e aceleraram o processo de deterioração dos recursos naturais renováveis e não renováveis, nos países subdesenvolvidos.

Com esse cenário e tendo a questão ambiental como foco principal é que, de acordo com o sítio do Instituto Brasília Ambiental, começou a ser preparada a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio/92. Esta tinha como eixo temático os problemas ambientais globais e as questões do desenvolvimento sustentável. Além dos debates oficiais, paralelamente realizaram-se outros eventos como: a 1ª Jornada Internacional de Educação Ambiental e o workshop sobre Educação Ambiental promovido pelo MEC. Destes, resultaram três documentos, importantes, que hoje estão entre as principais referências para quem quer praticar a educação ambiental: a Agenda 21, a Carta Brasileira para a Educação Ambiental e o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global.

A Agenda 21 tinha como meta um plano de ações para o desenvolvimento sustentável em vários países. Visava a promover, com a colaboração das organizações não governamentais, programas de educação de adultos, de forma a incentivar uma educação permanente sobre meio ambiente e o desenvolvimento, centrada nos problemas locais. A Carta Brasileira para a Educação Ambiental destaca que deve haver um compromisso real do poder público, para se cumprir a legislação brasileira visando à introdução da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. E o Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global de caráter não oficial reconhece a educação como um processo dinâmico em permanente construção. Assinala que ela deve propiciar a reflexão, o debate e a sua própria capacidade de aperfeiçoamento, reconhecendo a educação ambiental como um processo de aprendizagem permanente, baseado no respeito por todas as formas de vida (SÍTIO INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL).

Para Giansanti (1998, p. 66), é importante enfatizar que, na atual sociedade moderna,

A perspectiva do desenvolvimento sustentável leva repensar e questionar o consumismo. Não é possível equacionar a finitude dos recursos sem mudar os hábitos e práticas de consumo. Existem vários procedimentos que economizam recursos, evitam desperdícios e geram hábitos mais adequados. Em primeiro lugar, no âmbito do próprio mercado, o consumidor tem um papel importante a desempenhar. Por exemplo, comprar preferencialmente produtos com embalagem retornável (como as de refrigerantes), evitando as descartáveis, procurar adquirir produtos cujas

embalagens sejam feitas com um só material, pois são mais fáceis de reciclar (muitas vezes, uma só embalagem é feita de papel, plástico, isopor e alumínio, dificultando o seu reaproveitamento), preferir produtos que podem render mais com menos gastos de energia, reutilizar tudo quando puder (por exemplo, aproveitando embalagens para outros usos, misturando sobra de produtos, etc.).

Nesse sentido, a população mundial está, cada vez mais, envolvida com as novas tecnologias e com cenários urbanos perdendo, de certa forma, a relação natural que antes mantinham com a terra e suas culturas. Novos cenários, como Shoppings Centers, passam a ser normais na vida dos jovens e os valores ligados com a natureza perdem significado.

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBN) nº 9394 de 1996, no capítulo II, seção III do Ensino Fundamental, artigo 32, inciso II, III e IV, destaca-se a importância de se compreender o meio ambiente em relação ao espaço social. É enfatizada a importância da sua totalidade e o desenvolvimento de valores respaldado nos seus objetivos, como é possível verificar abaixo:

II- a compreensão do meio ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; III- o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tudo em vista a aquisição de conhecimento e habilidade e a formação de atitudes e valores; IV- o fortalecimento de vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância em que se assenta a vida social.

Pode-se dizer, então, que a educação se constituiu na base fundamental do processo de desenvolvimento e de construção da cidadania, que, por sua vez, pode contribuir para a conservação do meio ambiente. No ambiente urbano das médias e grandes cidades, a escola, além de outros meios de comunicação, é responsável pela educação dos indivíduos e, conseqüentemente, da sociedade, uma vez que há o repasse de informações, as quais são responsáveis por um sistema dinâmico e abrangente para toda a população.

De acordo com o portal do MEC, em 1997, ocorreu em Thessaloniki, a Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Sociedade: Educação e Consciência Pública para a Sustentabilidade. Esse evento salientou que, apesar de ter decorrido cinco anos da Conferência Rio/92, o desenvolvimento da educação ambiental não foi satisfatório. No entanto, esse encontro foi beneficiado pelos numerosos debates internacionais realizados sobre a questão ambiental na Índia, Tailândia, México, Cuba, Brasil, Grécia, entre outros países. Nesse evento, o Brasil apresentou o documento “Declaração de Brasília para a Educação Ambiental”,

consolidado após a I Conferência Nacional de Educação Ambiental (CNEA). No documento, reconhece-se a visão de educação e a consciência pública foi enriquecida e reforçada pelas conferências internacionais. Destaca-se que os planos de ação dessas conferências devem ser implementados pelos governos nacionais, sociedade civil (incluindo Organizações Não Governamentais - ONGs, empresas e a comunidade educacional), a ONU e outras organizações internacionais.

Sabe-se que a relação do ser humano com a natureza teve início com um mínimo de interferência nos ecossistemas. Porém, com o decorrer do tempo, essa situação foi se modificando, e o homem, através de sua ação, começou a explorar, devastar, poluir e degradar os recursos naturais. Atualmente, são comuns a contaminação dos cursos de água, a poluição atmosférica, a devastação das florestas, a caça indiscriminada e a redução ou mesmo destruição dos habitats da fauna, entre outras formas de agressão ao meio ambiente.

Nesse contexto, de acordo com Rocha (2001), é necessário mudar o comportamento do homem em relação à natureza, no sentido de promover, sob um modelo de desenvolvimento sustentável (processo que assegura uma gestão responsável dos recursos do planeta de forma a preservar os interesses das gerações futuras e, ao mesmo tempo, atender às necessidades das gerações atuais), a compatibilização de práticas econômicas e conservacionistas, com reflexos positivos evidentes junto à qualidade de vida de todos.

Ao se estabelecerem direitos e deveres, tanto ao poder público quanto à coletividade, sobre o meio ambiente, a legislação sugere a participação de todos. Assim, é relevante a aquisição de conhecimentos, habilidades e a reflexão crítica das questões ambientais, a fim de que se promova a participação responsável do cidadão nos processos decisórios.

Ao se trabalhar com a educação ambiental, deve-se entendê-la de forma consciente, responsável e participativa. A mesma necessita envolver a comunidade em geral e não apenas a escolar, uma vez que os problemas ambientais decorrem de ações antrópicas. Nesse sentido, para serem solucionados, muitas vezes, necessitam da intervenção de órgãos públicos indo além dos muros escolares. Dessa forma, a educação ambiental deve estar relacionada com a vida dos indivíduos, considerando o seu cotidiano, o que elas veem e sentem. É necessário conhecer as causas e as consequências que

provocam os problemas sócio-ambientais para que a sociedade possa, junto com os órgãos gestores, propor soluções.

Nessa perspectiva, a escola como instituição educacional, formadora de opiniões, de sujeitos críticos, reflexivos, capazes de pensar, agir e intervir na sociedade e no meio em que vivem, não pode se eximir da função de auxiliar na construção da cidadania e de orientar na conservação do meio ambiente.

Na escola, o professor pode auxiliar na construção de hábitos e atitudes que contribuam para o uso racional dos recursos naturais. Ele deve incentivar o desenvolvimento da educação ambiental nas escolas, pois os problemas ambientais são preocupantes e o descuido com o meio ambiente traz graves consequências para a qualidade de vida da população e para a integridade do planeta.

Os educandos podem utilizar o conhecimento adquirido sobre as questões ambientais no seu cotidiano. Eles devem adotar posturas pessoais e comportamento social que lhes permita viver uma relação construtiva consigo e com o meio onde vivem. Nesse sentido, estarão colaborando para que a sociedade seja ambientalmente sustentável e socialmente justa, protegendo e conservando todas as manifestações da vida no planeta.

Reforçando essa preocupação ambiental os PCNs (1998, p. 46) dizem que

A compreensão das questões ambientais pressupõe um trabalho interdisciplinar. A análise ou problemas ambientais envolve questões políticas, históricas, econômicas, ecológicas, geográficas, enfim envolve processos variados, não seria possível compreendê-los e explicá-los pelo olhar de uma única ciência. [...]

Pode-se dizer, então, que a educação ambiental cumpre um papel fundamental, ou seja, promove melhorias, no meio ambiente, e pode ser ministrada nas escolas mediando a articulação interdisciplinar. Seu conteúdo deve ser inserido nas diversas disciplinas existentes nos estabelecimentos escolares. A escola é um espaço que contribui para que os educandos construam sua cidadania de forma consciente e responsável. Além disso, faz com que eles desenvolvam habilidades para que se tornem capazes de tomar decisões e interagir na realidade sócio-ambiental em que estão inseridos, despertando a atenção para o cuidado que devem ter com o meio ambiente.

Nesse contexto, a escola deve auxiliar o aluno no processo de conservação do meio ambiente, através de várias e distintas atividades, fornecendo subsídios

informativos, promovendo discussões, seminários, gincanas, passeios ecológicos, ou seja, através de atividades que propiciem a participação efetiva dos educandos. Assim, a instituição educativa estará oferecendo condições para a construção de um ambiente escolar democrático, bem como o despertar de uma consciência crítica com relação à conservação do meio ambiente.

É importante lembrar, também, que a instituição escolar não se constitui no único meio educativo. A ela estão agregados a família, a igreja, o ambiente em que se vive e os meios de comunicação que exercem influência sobre os indivíduos, e todos devem se responsabilizar pelo lugar em que vivem.

A Lei nº 9.795, de 1999, instituiu a Política Nacional da Educação Ambiental estabelecendo políticas, ações estratégicas oficiais da educação ambiental e definições, conforme se pode observar em seu capítulo I, artigo 1º e 2º, os quais estabelecem

Art. 1º - Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Art. 2º - A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Nesse sentido, entende-se que a educação ambiental deva ser trabalhada de forma sistemática e transversal e estar inserida em todos os níveis e modalidades de ensino, seja de caráter formal ou informal. Segundo a Lei nº 9.795, de 1999, entende-se como educação formal aquela baseada em um processo institucionalizado que ocorre nas unidades de ensino e como informal aquela que se caracteriza por sua realização fora da escola, envolvendo flexibilidade de métodos e de conteúdos e tendo um público muito variável em suas características (faixa etária, nível de escolaridade, nível de conhecimento da problemática ambiental, entre outras). Diante disso, é necessário garantir a presença da educação ambiental de forma interdisciplinar nos currículos das diversas disciplinas e atividades escolares.

Salienta-se que no ensino formal, ou na educação escolar, a questão ambiental deve estar presente nos currículos das instituições públicas e privadas. Deve ser inserida desde a Educação Infantil, no Ensino Fundamental, no Ensino Médio, no Ensino Superior, no Ensino Especial, no Ensino Profissional e na Educação de Jovens e Adultos. Precisa desenvolver uma prática integradora,

contínua e permanente, não devendo ser implantada como disciplina específica, a não ser em casos como nos cursos de pós-graduação e na educação não-formal.

Pode-se dizer, então, que a educação ambiental se constitui em uma forma abrangente de educação, que se propõe a atingir todos os cidadãos, através de um processo pedagógico participativo o qual visa a despertar, no educando, uma consciência crítica sobre a problemática ambiental.

A escola pode se comprometer com a educação ambiental e com os movimentos de defesa da mesma. Isso permite a ampliação da construção de conhecimentos, bem como de soluções aos problemas ambientais envolvendo a comunidade em seu espaço vivido. Dessa forma, a educação ambiental pode ser trabalhada de diversas formas e por distintas disciplinas, no contexto escolar. Um exemplo disso é o uso de interações e simulações animadas através de tecnologias e objetos de aprendizagem.

A escola representa o espaço social e o local onde o aluno dará continuidade ao processo de socialização. O que é feito, dito e valorizado na mesma significa um exemplo daquilo que a sociedade almeja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis.

Os PCNs (1998) consideram a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, que a instituição escolar deverá propiciar através de meios efetivos, para que cada educando compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e sua consequência para consigo, para sua própria espécie, para os outros seres vivos e para o meio ambiente. É fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade justa, em um ambiente saudável. Com os conteúdos ambientais permeando todas as disciplinas do currículo e contextualizados com a realidade da comunidade, a escola ajudará o aluno a perceber a correlação dos fatos e a ter uma ideia integral do mundo em que vive.

A Lei nº 9795, de 1999, em seu capítulo II, seção I, art. 8º, parágrafo 3º, inciso II prevê “[...] a difusão de conhecimentos, tecnologias e informações sobre a questão ambiental”. Salienta-se que o conteúdo sobre a educação ambiental é amplo, instigante e propicia formas interessantes para ser apreendidas através dos objetos

de aprendizagem. A construção da aprendizagem através da interação com a multimídia permite a inserção de novas tecnologias, no processo de ensino e aprendizagem, bem como, no despertar de uma consciência crítica em relação à conservação do meio ambiente.

É importante debater, com os diferentes segmentos da comunidade escolar (pais, alunos, professores e funcionários), questões relativas à educação ambiental. A partir delas pode-se dar início a uma atividade conjunta entre todos os envolvidos com o processo ensino-aprendizagem, buscando uma participação mais efetiva da comunidade escolar junto à instituição educacional. Buscar despertar a consciência de que a educação ambiental não é tarefa só da escola, mas da comunidade e da sociedade em geral.

Sendo assim, é necessário criar oportunidades para que os membros da comunidade se conscientizem da importância e da necessidade de participar ativamente de programas de recuperação do meio ambiente. Esses precisam considerar as possibilidades, consensos, apoios e preparação de seus membros. A instituição escolar tem a missão de auxiliar na construção de “cidadãos saudáveis, responsáveis e efetivos” (HEREDIA, 2005, P.57). Assim, pretende-se sistematizar reflexões de professores, alunos e comunidade escolar, a fim de chamar a atenção para a necessidade de novas práticas que os levem à conservação do meio ambiente em uma abordagem interdisciplinar.

Conforme Rocha (2001) entende-se que as razões históricas para a educação ambiental continuam válidas na atualidade. O homem continua a depender do meio ambiente para encontrar alimento, água e para adaptar-se ao clima. Essas razões são mais do que suficientes para que ele seja responsável pelo mesmo.

## **2.2 Resíduos Sólidos**

Nas últimas décadas, houve uma expansão do conhecimento humano, propiciada pelos avanços da ciência e da tecnologia. Paralelamente, ocorreram

mudanças nos valores e no modo de vida da sociedade. O desenvolvimento industrial e o crescimento das cidades ampliaram a utilização dos recursos naturais e o aumento progressivo da produção de resíduos sólidos. Estes têm papel crucial para acelerar o desequilíbrio ambiental. O descarte elevado dos mesmos pode ocasionar sérios problemas ambientais, sanitários, sociais e econômicos.

Esses fatos ocasionaram profundas mudanças na cultura, afetando principalmente a percepção do ambiente pelos seres humanos, que passaram a vê-lo como um objeto de uso para atender suas necessidades, sem se preocupar em estabelecer limites e critérios apropriados quanto a sua utilização. Dessa forma, as consequências foram inevitáveis. Entre elas, os problemas ambientais que afetam a qualidade de vida. Esse fato gerou uma crise de relações entre a sociedade e meio ambiente. A preocupação com essa situação fez com que a sociedade se mobilizasse, exigindo soluções e mudanças.

Sabe-se que antigamente o lixo era composto, principalmente, por materiais orgânicos, como restos de alimentos, os quais são degradáveis pela ação da natureza. No entanto, o lixo do homem moderno é composto por embalagens e outros detritos. Nas últimas décadas, o Brasil mudou o seu tipo de resíduo. O rápido crescimento das cidades e as mudanças ocorridas no consumo da população trouxeram fatores que geram um resíduo diferente daqueles que a população produzia há alguns anos atrás.

De acordo com Rodrigues; Cavinatto (2006), com o decorrer do tempo as indústrias evoluíram consideravelmente e atualmente fabricam produtos, que nem sequer imaginava-se. A descoberta contínua de novas tecnologias vem tornando ultrapassados modelos e versões de produtos. Vive-se atualmente a época dos descartáveis, isto é, dos produtos que são utilizados uma única vez ou por pouco tempo e em seguida são jogados fora.

Nesse contexto, Dias; Moraes Filho (2006, p.11) afirmam que

O problema agravou-se demasiadamente nos últimos anos com o advento da chamada “cultura do descartável”, quando passamos a seguir os atuais padrões de consumo dos países capitalistas avançados, que dão preferência às embalagens descartáveis por constituírem uma comodidade para os usuários e uma grande fonte de lucro para as empresas, e, desde então, os produtos descartáveis foram incorporados ao nosso cotidiano pela facilidade que nos proporcionam.

Entretanto, deve-se ter em mente que um dos deveres do cidadão é conservar o meio ambiente limpo. Para tal finalidade devem-se adotar atitudes como a de não depositar lixo nas ruas a não ser utilizando-se das lixeiras e realizar a reciclagem, entre outras medidas importantes. Porém, observa-se que a maioria dos indivíduos, de distintas classes sociais, deposita lixo em lugares que deveriam ser preservados como os parques, praias, córregos, rios, lagos entre outros locais públicos. Tais atitudes afetam a qualidade da água e do meio ambiente devido, principalmente, à falta de conscientização e de medidas educativas.

Verifica-se que grande parte dos resíduos gerados no país não é coletada permanecendo, muitas vezes, junto às habitações ou sendo depositados em logradouros públicos, terrenos baldios, encostas e cursos d'água. Ressalta-se que cerca de 90% dos esgotos domiciliares e industriais são direcionados sem qualquer tratamento para os mananciais de água. Muitos lixões localizam-se às margens de rios e lagoas e constituem-se em sérios problemas ambientais. O debate sobre o tratamento e a disposição de resíduos sólidos urbanos ainda é negligenciado pelo poder público (sítio Ecol News).

Assim, verifica-se que são vários os tipos de resíduos que fazem parte do cotidiano da população. E é essa diversidade de resíduos sólidos e/ou domésticos que a presente pesquisa elegeu para estudo. Para contribuir com um processo de ensino-aprendizagem dinâmico, propôs-se a elaboração de um objeto de aprendizagem voltado para educação ambiental, buscando conscientizar, principalmente, os educandos sobre o que e como fazer com o descarte do lixo doméstico.

### **2.2.1 Conceituando os Resíduos Sólidos**

Existem diversas conceituações sobre resíduos sólidos e lixo. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1987), o lixo pode ser definido como “[...] restos das atividades humanas, considerados pelos geradores, como

inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional”.

Também de acordo com a ABNT (2004), através da norma técnica NBR 10.004, entende-se como resíduos sólidos os

[...] resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível.

A Wikipédia apresenta a seguinte conceituação para os resíduos sólidos:

Os resíduos sólidos urbanos (RSU's), vulgarmente denominados por lixo urbano, são resultantes da atividade doméstica e comercial das povoações. A sua composição varia de população para população, dependendo da situação sócio-econômica e das condições e hábitos de vida de cada um.

De acordo com o sítio Portal da Reciclagem e do Meio Ambiente os resíduos sólidos são definidos como

[...] o conjunto dos produtos não aproveitados pelas atividades humanas (domésticas, comerciais, industriais, de serviços de saúde) ou aqueles gerados pela natureza, como folhas, galhos, terra, areia, que são retirados das ruas e logradouros pela operação de varrição e enviados para os locais de destinação ou tratamento [...].

Monteiro (2001, p. 25) define resíduo sólido como sendo “[...] todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido, por ter sido considerado inútil, por quem o descarta em qualquer recipiente destinado a este ato”.

Buscando aprofundar os conceitos de resíduos sólidos Mazzer; Cavalcanti (2004), considerando a Resolução N°. 005/93 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) definem resíduos sólidos como sendo “[...] resíduo em estado sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Nessa linha de raciocínio, Dias; Moraes Filho (2006, p. 9), buscando diferenciar dois conceitos importantes, assinalam que os resíduos sólidos

[...] diferenciam-se do termo “lixo” porque, enquanto este último se compõe de objetos que não possuem qualquer tipo de valor ou utilidade, porções de

materiais sem significação econômica, sobras de processamentos industriais ou domésticos a serem descartadas, enfim, qualquer coisa que se deseje jogar fora, o resíduo sólido possui valor econômico agregado por possibilitar o reaproveitamento no próprio processo produtivo.

Pode-se dizer, então, que os resíduos sólidos urbanos tornaram-se, na atualidade, um dos grandes problemas ambientais enfrentados pela população em geral, pois os mesmos poluem e auxiliam para degradar o meio ambiente.

De acordo com o sítio Sua Pesquisa.com,

Os resíduos sólidos são partes de resíduos que são gerados após a produção, utilização ou transformação de bens de consumo (exemplos: computadores, automóveis, televisores, aparelhos celulares, eletrodomésticos, etc.). Grande parte destes resíduos é produzida nos grandes centros urbanos. São originários, principalmente, de residências, escolas, indústrias e construção civil.

De acordo com Pereira Neto (2007), o recolhimento do lixo urbano e dos resíduos sólidos no país, na maioria dos casos, restringe-se apenas à coleta seguida do destino final que é seu depósito em céu aberto. Tal atitude é responsável pelos lixões que se proliferam nos centros urbanos e se constituem no habitat favorável a vetores biológicos como: moscas, mosquitos, baratas, ratos, entre outros. Esses animais são responsáveis pela transmissão de doenças como a febre tifóide, a salmonelas, a amebíase, a malária, a dengue, a cólera, a leptospirose, entre outras enfermidades. Paralelamente, são responsáveis também pela poluição do solo, do ar e das águas.

### **2.2.2 Classificação dos Resíduos Sólidos**

A NBR 10.004/2004 classifica os resíduos sólidos, de acordo com o gerenciamento e quanto aos riscos de contaminação do meio ambiente, em: “Classe I Perigosos; Classe II Não Perigosos, sendo esses últimos subdivididos em: Classe II A – Não inertes e Classe II B: - inertes”. Também salienta que “[...] um resíduo é considerado perigoso quando apresenta pelo menos uma das seguintes propriedades: corrosividade, reatividade, inflamabilidade, toxicidade ou patogenicidade” (sítio LABORSOLO).

De acordo com a literatura encontrada no sítio LABORSOLO, a NBR 10.004/2004 objetiva “[...] classificar os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que estes possam ser gerenciados adequadamente”. Existem diversas classificações para os resíduos sólidos, conforme os critérios utilizados.

Para Monteiro et al (2001, p. 26), “[...] a origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de trinta resíduos podem ser agrupados em cinco classes: o domiciliar, o comercial, o público, o domiciliar especial e o de fontes especiais”.

De acordo com Philippi Jr. (1999), o resíduo domiciliar compreende “[...] os resíduos gerados nas atividades diárias: em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais, composto por restos de alimentos, produtos estragados, jornais, revistas, garrafas, embalagens e uma variedade de outros itens”.

Conforme Bernardes Jr; Sabbag; Ferrai (1999), o resíduo público abrange os resíduos presentes nos logradouros públicos, provenientes da natureza, como folhas, galhos, poeira, solo e areia, e, ainda, entulhos, papéis e restos de embalagens de alimentos. Igualmente, aqueles trazidos pelos serviços de limpeza urbana, incluindo os resíduos de varrição das vias públicas, limpeza de praias, galerias, córregos, restos de podas de plantas, limpeza de feiras livres, entre outros.

De acordo com D’Almeida; Vilhena (2000), o resíduo domiciliar especial abrange o grupo de entulho de obras ou resíduos de construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.

De acordo com Monterio et al (2001, p.31), os resíduos de fontes especiais “[...] compreendem aqueles resíduos que, devido a suas características particulares, merecem cuidados especiais em seu manuseio, estocagem, transporte e disposição final”. Nessa categoria ainda destacam-se: os resíduos industriais: que são originados nas atividades dos diversos ramos da indústria; os resíduos radioativos: que são aqueles que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais; e os resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários.

Os resíduos agrícolas, de acordo com Grippi (2006), abrangem os resíduos sólidos resultantes das atividades agrícolas e da pecuária.

Conforme Mendes; Cintrão (2004), os resíduos de serviço de saúde que segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) são aqueles gerados por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica, instituições de ensino e pesquisa médica e veterinária.

De acordo com o sitio Ecol News, pode-se classificar o lixo, de acordo com a composição química, em duas categorias os orgânicos e os inorgânicos. O lixo orgânico é considerado todo resíduo de origem vegetal ou animal, originário de um ser vivo, sendo produzido nas residências, escolas, empresas e pela natureza. Como exemplos, podem-se citar: restos de alimentos orgânicos (carnes, vegetais, frutos, cascas de ovos), papel, madeira, ossos, sementes. Esse tipo de lixo precisa ser tratado com bastante cuidado, pois pode gerar consequências indesejadas para os indivíduos, como mau cheiro, desenvolvimento de bactérias e fungos, aparecimento de ratos e insetos, ocasionando doenças a partir da contaminação do solo e da água.

De acordo com Rocha (2001) no processo de decomposição do lixo orgânico, é produzido o chorume, que é um líquido viscoso e de cheiro forte e desagradável. Ele é considerado também um elemento que pode provocar a contaminação do solo, das águas, dos rios, dos lagos e dos lençóis freáticos.

Nesse sentido, o lixo orgânico deve ser depositado em aterros sanitários, seguindo todas as normas de saneamento básico e tratamento do mesmo. A população também pode contribuir para o tratamento do lixo, através da coleta seletiva e da sua reciclagem. Este tipo de lixo também pode ser usado para a produção de energia (biogás), pois em seu processo de decomposição é gerado o gás metano. Outra utilidade do lixo orgânico é a produção de adubo orgânico, muito usado na agricultura, através do processo de compostagem.

### **2.2.3 RECICLAGEM**

Quando se estuda a questão ambiental, deve-se pensar nas diferentes ações que o meio ambiente sofre dependendo da atitude que se têm em relação a sua

conservação. Muitas vezes, as pessoas simplesmente descartam os resíduos sólidos nas lixeiras e esquecem que eles podem ser reaproveitados e utilizados novamente.

Nesse sentido, a reciclagem apresenta-se como uma opção para conservar o meio ambiente e propiciar meio de sobrevivência a muitas pessoas.

Conforme o sítio Ecol News, reciclar é

[...] uma maneira de lidar com o lixo de forma a reduzir e reusar. Este processo consiste em fazer coisas novas a partir de coisas usadas. A reciclagem reduz o volume do lixo, o que contribui para diminuir a poluição e a contaminação, bem como na recuperação natural do meio ambiente, assim como economiza os materiais e a energia usada para fabricação de outros produtos.

A partir da década de 1980, a produção de embalagens e produtos descartáveis aumentou significativamente, devido ao crescimento econômico da população. Assim, a produção de resíduos sólidos também foi aumentada, principalmente nos países desenvolvidos. Para auxiliar a diminuir o impacto ambiental foram desenvolvidas atividades como campanhas de coleta seletiva de lixo e reciclagem em várias partes do mundo.

O sítio Ecol News assinala que, no Japão, a reciclagem e a reutilização dos resíduos sólidos vêm sendo incentivada e realizada há vários anos, apresentando resultados positivos. No Brasil, existem grupos que estão atentos às questões ambientais e buscam alternativas para resolvê-los. Nesse sentido, citam-se, como exemplo, algumas indústrias nacionais e subsidiárias estrangeiras as quais iniciaram programas de substituição de embalagens descartáveis priorizando materiais recicláveis. Agregadas a esse apelo ambiental, as prefeituras das cidades de São Paulo e Curitiba tem incentivado programas de coleta seletiva do lixo contando, para isso, com o apoio da população que já está sensível a essas questões.

Enfatiza-se que o sítio Ambiente Brasil atualmente tem destacado que a reciclagem e a reutilização dos resíduos sólidos são duas alternativas importantes para a redução da quantidade de lixo. Valorizam, assim, a prática de hábitos de conservação do meio ambiente, contribuindo para a economia de matéria-prima e energia.

Resgata-se novamente o sítio Ecol News, quando o mesmo destaca que a reciclagem do lixo, além de conservar o meio ambiente, também gera riquezas. Os materiais mais reciclados são o vidro, o alumínio, o papel e o plástico. Essa

reciclagem contribui para a diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Muitas indústrias estão reciclando materiais como uma forma de reduzir os custos de produção. Outro benefício da reciclagem é a geração de empregos nas grandes cidades uma vez que a mesma propicia trabalho a muitos desempregados e geração de renda para manterem suas famílias. A reciclagem apresenta-se como uma solução, economicamente, viável, além de ser ambientalmente correta, visando ao desenvolvimento sustentável.

Nos sítios Ambiente Brasil e Ecol News, encontram-se alguns exemplos de materiais recicláveis como: vidro (potes de azeitonas, milho e requeijão, garrafas, frascos de medicamentos, cacos de vidro); papel (jornais, revistas, folhetos, caixas de papelão, embalagens de papel); metal (latas de alumínio, latas de aço, pregos, tampas, tubos de pasta, cobre, alumínio); plástico (potes de plástico, garrafas PET, sacos plásticos, embalagens e sacolas de supermercado).

Nesse sentido, pode-se perceber que a educação ambiental deve estar inserida e trabalhada no meio formal e informal, a fim de que se alcancem os resultados e a forma de conscientização desejada para o desenvolvimento de uma sociedade ambientalmente sustentável.

O educador exerce importante papel no processo de conscientização ambiental devendo propiciar, ao aluno, a reflexão dessa temática. Os objetos de aprendizagem, em forma de animações e simulações de situações e soluções para a questão dos resíduos sólidos, são uma forma de conscientização ambiental. Assim, deve-se despertar, no educando, o respeito pelo meio ambiente, com os seres vivos, repensando criticamente suas atitudes, procurando desenvolver uma cultura de valores, de mudança de comportamento, de hábitos e atitudes, demonstrando a importância de reciclar os resíduos sólidos domésticos.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

---

Este capítulo enfoca os aspectos referentes à metodologia utilizada para realização da pesquisa, a qual está estruturada em três etapas principais. A primeira se constituiu na organização da matriz teórico-metodológica. A segunda se refere ao desenvolvimento do objeto de aprendizagem (OA). E a terceira etapa demonstra as fases para a validação do referido objeto de aprendizagem (OA).

#### 3.1 Procedimentos Gerais

Os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho consideraram as particularidades que se investigou, utilizando-se de parâmetros científicos que deram suporte acadêmico ao estudo desenvolvido.

Nesse sentido, a primeira etapa do trabalho se constituiu na organização da matriz teórico-metodológica, a qual apresenta o marco conceitual, delimitado pelos conceitos norteadores da pesquisa. Esse resgate foi fundamental, pois através dele se aprofundaram os conceitos e as abordagens sobre a temática investigativa. Com esse propósito e subsidiada por diversos autores é que se estabeleceu a estrutura teórica através de conceitos que enfatizam: as tecnologias na educação, os objetos de aprendizagem, a educação ambiental e os resíduos sólidos domésticos, entre outras temáticas.

É importante destacar que a investigação teórica sobre tecnologias na educação, objetos de aprendizagem, educação ambiental e resíduos sólidos domésticos, justifica-se por essas serem uma temática interdisciplinar e o Programa de Pós-graduação em Geomática caracteriza-se por ser uma área que permite as pesquisas tendo como foco de análise os estudos multidisciplinares. Nesse sentido, privilegia, entre seus eixos de pesquisa, a área de concentração da Tecnologia da Informação e a linha de pesquisa de Análise Ambiental. Assim, a originalidade da pesquisa reside no fato de se realizar um trabalho que contribua e forneça subsídios

para a educação utilizando-se das tecnologias da informação enfocando a temática ambiental.

Buscando a articulação entre conhecimento, tecnologia e práticas escolares os dados coletados caracterizam-se como qualitativos e foram analisados e interpretados utilizando-se da metodologia de abordagem qualitativa. De acordo com Godoy (1995), a metodologia de abordagem qualitativa caracteriza-se pela obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo.

A escolha da temática da pesquisa, a qual originou a elaboração do objeto de aprendizagem denominado “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?”, busca fornecer subsídios à educação ambiental. Esta se caracteriza por ser interdisciplinar e é contemplada pelo tema transversal Meio Ambiente, discriminado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), considerados essenciais para construção do conhecimento, pelos educandos, acerca da conservação ambiental utilizando-se da tecnologia da informação.

Considerando-se as orientações dos PCNs, na área do conhecimento da Geografia, selecionou-se o quadro quarto ciclo, eixo três, o qual contempla a modernização, o modo de vida e a problemática ambiental, no contexto da temática meio ambiente urbano, indústria e modo de vida, contido no item poluição urbana e industrial. A esse conteúdo geográfico optou-se por pesquisar sobre a importância de se trabalhar, de forma interdisciplinar, a educação ambiental, especificamente os resíduos sólidos domésticos, no 4º ano (3ª série) da escola de Ensino Fundamental São Carlos, localizada no bairro Urlândia, em Santa Maria/RS.

Nessa perspectiva, os PCNs, ao se constituírem em instrumentos para seleção do conteúdo sobre os resíduos sólidos domésticos, foram fundamentais, uma vez que se constituem em orientações curriculares em nível nacional. Dessa forma, pôde-se definir o público alvo da investigação, educandos do 4º ano (3ª série) do Ensino Fundamental, e os conteúdos didáticos a serem enfatizados. Essa fase ocorreu paralelamente à pesquisa bibliográfica e à construção do referencial teórico da pesquisa.

A segunda etapa da pesquisa priorizou a elaboração do objeto de aprendizagem (OA). Buscou-se a construção de mídias e construiu-se um acervo de textos e imagens indispensáveis à construção do OA. A partir deles, definiram-se os

cenários, as ferramentas, o formato dos textos, o visual gráfico, as cores, o fluxo de informações e os desafios que constituem a multimídia educativa.

Para construção do OA, fez-se necessária a formação de uma equipe multidisciplinar de profissionais. Desse modo, buscou-se apoio junto a profissionais do *Design* Ergonômico, da Interface Gráfica e da Informática. Paralelamente, buscou-se auxílio, também, de profissionais da Geografia, que tivessem conhecimento em OA, procurando considerar os aspectos mais relevantes para efetivação do trabalho. Salienta-se que o OA é um instrumento que pode ser utilizado por mais de uma área do conhecimento, pois é caracterizado por uma temática interdisciplinar.

A terceira etapa consistiu na avaliação e validação do objeto de aprendizagem. Essa validação foi realizada com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da Escola de Ensino Fundamental São Carlos, localizada no bairro Urlandia, em Santa Maria/RS.

### **3.2 Etapas para o desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem (OA)**

De acordo com Bezerra (2002), para o desenvolvimento de um aplicativo, é necessário que se sigam etapas estruturadas, as quais permitirão a definição do mesmo. Tais atividades são classificadas, de acordo com o autor, como: levantamento de requisitos, análise e projeto, implementação, testes e implantação, avaliação e validação. Para facilitar a apreensão das mesmas e demonstrar como essas fases foram desenvolvidas na pesquisa, optou-se por desenvolvê-las individualmente e serão apresentadas a seguir.

### 3.2.1 Fase de Levantamento de Requisitos

Nessa fase, segundo Bezzera (2002) são determinados os requisitos que o sistema deve ter. Discutem-se as funcionalidades do OA a partir do estudo das necessidades dos educandos e/ou usuários. Em meio às técnicas utilizadas, enfatiza-se o estudo teórico acerca da temática, entrevistas com especialistas na área de domínio do software e comparação com outros sistemas já existentes sobre conteúdos similares e domínio de abrangência do mesmo.

Como bases nessas reflexões, Bezzera (2002) afirma que o produto dessa etapa é um documento, escrito em notação informal (linguagem natural), abordando:

a) Requisitos Funcionais: delineiam as funcionalidades do objeto de aprendizagem (exemplo: o sistema deve permitir acesso aos usuários através de cadastro, mediante login e senha e outras funcionalidades que o sistema deve ou não permitir, tanto em nível de usuário, quanto de administrador).

b) Requisitos não-funcionais: declaram as características do objeto em termos de confiabilidade (tolerância às falhas), desempenho (tempo de resposta esperado para as funcionalidades do sistema), portabilidade (restrições sobre plataformas de hardware e software, facilidade de transportar sistema para outras plataformas).

c) Restrições em relação a custos, prazos, aspectos legais, plataforma tecnológica ou aquisição de novos softwares/equipamentos.

O levantamento dos requisitos necessários para a definição do objeto de aprendizagem proposto foi realizado a partir do estudo das áreas do conhecimento proposto no objeto, do levantamento sobre o “estado da arte” da área em questão. De acordo com a Wikipédia, o estado da arte “[...] é o nível mais alto de desenvolvimento, seja de um aparelho, de uma técnica ou de uma área científica, alcançado em um tempo definido [...]”. Assim, partindo do diagnóstico de alguns softwares já existentes e das pesquisas a respeito do desenvolvimento e emprego de tecnologias de informação e comunicação se desenvolveu o OA proposto.

### **3.2.2 Fase de Análise e Projeto do Objeto de Aprendizagem (OA)**

Durante essa etapa, discutiram-se as dificuldades e as soluções para a temática investigativa, ou seja, a construção do OA proposto.

Na presente pesquisa, essa fase foi atingida através da discussão sobre os diferentes resíduos sólidos, especificamente, os domésticos. Posteriormente, foi necessário selecionar que resíduos domésticos seria o foco da pesquisa. Para tal finalidade, selecionaram-se os resíduos sólidos domésticos, considerados mais comuns entre a população do bairro, ou seja: vidros, garrafas pet, caixas de leite, latas, restos de alimentos e papéis. Paralelamente, refletiu-se sobre o cenário urbano que deveria ser contemplado pelo OA. Esse deveria ressaltar, no bairro, o rio, a rua, as residências, o lixão, as lixeiras, o bazar, as folhagens e as flores, ou seja, demonstrar um ambiente urbano limpo, agradável, propício à convivência humana e à conservação do meio ambiente. Opondo-se a essa situação “ideal” demonstrou-se, através do desafio, situações que expressam as consequências que o uso indevido dos resíduos sólidos domésticos ocasionam ao meio ambiente. Assim, através da interação, o educando tinha vários cenários que demonstravam um ambiente urbano poluído, sujo e infectado resultante das ações antrópicas no meio ambiente.

Destaca-se que essa etapa foi fundamental para a definição do OA e, conseqüentemente, para se atingir os objetivos determinados durante a análise da temática e a elaboração e/ou estruturação do OA.

### **3.2.3 Fase de Implementação do Objeto de Aprendizagem (OA)**

Para se estruturar essa fase, foi fundamental o suporte das fases de análise e de projeto. O objetivo foi gerar materiais para auxiliar o desenvolvimento do OA bem como de seu design. Esta fase refere-se à elaboração e desenvolvimento do objeto, através da aplicação dos recursos tecnológicos identificados nas fases anteriores.

O programa utilizado para a elaboração do OA proposto foi o Macromedia Flash CS3, o qual pode ser executado em qualquer sistema operacional Windows ou Linux.

### **3.2.4 Fase de Testes e Implantação do Objeto de Aprendizagem (OA)**

Esta fase da pesquisa se caracterizou pelo processo de testes que o OA deve passar para possibilitar sua interação. A implantação consiste em colocar o referido objeto a disposição, no computador, a fim de que seja iniciada sua utilização, testando-o e fazendo-o funcionar adequadamente, de acordo com os parâmetros estabelecidos no projeto.

Nesse sentido, Bezerra (2002) destaca que, embora exista uma etapa específica para realizar o teste, ele deve ocorrer no decorrer do processo e, sobretudo, quando houver alterações no OA.

### **3.2.5 Fase de Avaliação do Objeto de Aprendizagem (OA)**

Na fase da avaliação, buscou-se analisar a eficiência do OA. É importante resgatar que essa etapa deve permitir a visualização, como também, verificar todo procedimento, até então realizado, considerando as respectivas fases da implantação do OA.

Na pesquisa, essa fase foi atingida após a realização de testes com o OA, no qual se verificou e se avaliou a operacionalidade de navegação e de conteúdo do mesmo. A coleta de dados ocorreu a partir de um instrumento formal: o questionário, o qual foi respondido pelos alunos da turma selecionada para essa finalidade. (ANEXO A). Paralelamente, foi elaborado um questionário que abordava questões específicas e que tinha como finalidade primordial obter subsídios sobre a avaliação

do OA como instrumento de auxílio ao processo ensino-aprendizagem, o qual foi respondido pela professora da referida turma (ANEXO B).

A elaboração do questionário obedeceu à Técnica de Inspeção de Conformidade Ergonômica de Software Educacional (TICESE). Essa procura fornecer coerência entre os critérios ergonômicos de inspeção de usabilidade com critérios pedagógicos para avaliação de software educacional, desenvolvida por Gamez (1998).

O questionário proposto, aos alunos, indagava sobre questões que versavam sobre a existência de computador nas residências dos educandos (se tem computador em casa, se acessa a internet, quantas vezes por semana, quais programas acessa); sites mais utilizados (quais os sites que costumavam acessar); a qualidade do conteúdo (se aprendeu mais sobre o conteúdo a partir do uso do OA); a preferência entre o livro didático ou o OA (se o aluno considera melhor utilizar o livro didático ou o OA); motivação (se o referido objeto é motivador e incentiva o aluno a utilizá-lo) usabilidade (se o OA apresenta fácil navegação, possui instruções claras de uso) e espacialização dos resíduos no mapa (ANEXO A).

O instrumento direcionado para professora abordava questões quanto ao OA, facilidade de uso, características pedagógicas e da interface e quanto ao ambiente de aprendizagem (ANEXO B).

A partir das informações coletadas nos questionários, foi possível analisar a contribuição do OA para o processo de ensino-aprendizagem. Paralelamente, verificou-se se o objeto proposto contribuiu ou não para aprendizagem sobre a temática proposta.

### **3.3 Aplicação prática do objeto de aprendizagem (OA) - Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?**

A efetivação do OA “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?” teve sua aplicabilidade no 4º ano (3ª série) da Escola Municipal de Ensino Fundamental São

Carlos, a qual se localiza na vila Urlândia, no bairro Urlândia, zona Sul do município de Santa Maria – RS.

A validação do objeto de aprendizagem ocorreu nos meses de abril e maio de 2010, durante o período em que os alunos freqüentam a sala de informática (uma vez por semana). Para essa finalidade a escola disponibilizou esse período, para validação do OA, no 4º ano (3ª série) turma 41.

A seleção da escola ocorreu devido ao fato desta pesquisadora atuar, como gestora, na instituição, o que facilitou o contato com professores e alunos. Assim, o público alvo da aplicação foram 37 alunos da turma 41, totalizando um percentual de cem por cento dos alunos da referida turma. A escolha dos alunos deu-se em função da participação, dos mesmos, nas atividades do laboratório de informática, nas aulas expositivas e nas práticas quando foi disponibilizado para, eles, o objeto de aprendizagem. Esse tem como preocupação propiciar a espacialização dos resíduos sólidos no mapa de Santa Maria, enfocando a escala local (município) conteúdo didático trabalhado no referido ano e/ou série, atrelado a questão ambiental.

Para a aplicação do OA, primeiramente utilizaram-se duas aulas de sessenta minutos (uma por semana) no 4º ano (3ª série) para trabalhar com os alunos sobre o conteúdo dos resíduos sólidos. Salientaram-se, inicialmente, os diferentes tipos de resíduos sólidos (industriais, comerciais, hospitalares, da construção civil, de aeroportos, resíduos sólidos domésticos, entre outros). Após enfatizaram-se somente os resíduos sólidos domésticos, uma vez que os mesmos seriam resgatados no OA para validar o objeto proposto. Essa fase foi fundamental para embasar a parte prática da pesquisa, uma vez que o conteúdo teórico, exposto nas aulas, propiciou a compreensão dos principais aspectos sobre os resíduos sólidos, os diferentes tipos de resíduos e suas consequências para o meio ambiente.

Posteriormente às discussões e aos debates, em sala de aula, sobre a temática dos resíduos sólidos, os alunos realizaram, na terceira aula, da semana seguinte, um passeio pelas principais ruas do bairro, no qual está localizada a escola, para observar, *in loco*, a realidade da vila. Assim, eles identificaram os locais com maiores problemas ambientais representados pelos depósitos de resíduos sólidos. Essa tarefa tinha como meta fazer com que os educandos observassem o estado da arte do conhecimento, em relação ao emprego de informações construídas após debaterem, em sala de aula, sobre os resíduos sólidos e suas

consequências para o meio ambiente. Essa etapa foi fundamental, pois a mesma foi resgatada, no desafio proposto pelo OA, quando o mesmo solicita que o aluno espacialize, no mapa, os tipos de resíduos mais comuns no seu bairro.

Após essas etapas, partiu-se para a validação do OA. Com esse propósito, delinear-se alguns passos básicos os quais possibilitaram a comparação da construção do conhecimento por parte dos educandos, antes e após a validação do referido objeto de aprendizagem, como instrumento de apoio à aprendizagem. Buscou-se unir teoria e prática na compreensão do conteúdo trabalhado e avaliar a utilização de novas mídias na educação do Ensino Fundamental, procurando inserir o educando nas tecnologias da informação.

Na quarta aula da semana subsequente, realizou-se a validação do objeto de aprendizagem “Resíduo Sólidos Doméstico: O Que Fazer?”. Dessa forma os alunos foram conduzidos à sala de informática da Escola Municipal de Ensino Fundamental São Carlos e orientados a iniciar a interatividade com o referido OA.

Na quinta aula, os alunos responderam a um questionário, instrumento de pesquisa, com questões que versavam sobre o uso do objeto de aprendizagem e do computador no seu cotidiano (ANEXO A).

Nesse sentido, juntando os conceitos aos dados coletados e à observação *in loco*, pode-se interpretar e analisar a temática pesquisada e sua aplicabilidade como instrumento para a construção do conhecimento sobre os resíduos sólidos domésticos, podendo ser utilizado por diferentes disciplinas, tendo em vista, ser um tema interdisciplinar.

A validação se constituiu na fase primordial do referido objeto, uma vez que permitiu se coletar informações sobre os aspectos positivos e negativos do mesmo, isto é, até que ponto ele é um facilitador do conhecimento. Para a realização dessa fase os alunos foram encaminhados para o laboratório de informática e foi solicitado, aos mesmos, que observassem e explorassem, ou seja, interagissem com OA. A professora da turma também foi convidada a participar dessa fase. Após, distribuiu-se um questionário para os educandos e para a professora com a finalidade de se obter informações sobre a avaliação do referido OA (ANEXOS A e B).

A finalidade do questionário foi identificar se o OA contribuiu para o processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, se o mesmo enriqueceu a temática em estudo

sendo um facilitador para a construção do conhecimento, tornando-o cativante, desafiador e incentivador para o educando.

A temática voltada para a questão ambiental enfocando os resíduos sólidos domésticos, utilizando-se da tecnologia na educação e o propósito da construção do OA, constituiu-se em um desafio proposto por esta investigação.

Nesse contexto, acredita-se que o uso do OA desperta o interesse, a atenção e facilita a compreensão e a aprendizagem dos educandos, auxiliando na construção de seus conhecimentos e apresentando novas formas de aprender. Possibilita também sua reusabilidade por diferentes séries e/ou disciplinas. Tal fato oportuniza que as disciplinas possam ser trabalhadas de forma interdisciplinar, sendo considerada uma importante ferramenta de apoio à aprendizagem.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

---

Este capítulo apresenta os resultados da construção e validação do desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem intitulado: “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que fazer?”

Na atualidade, a tecnologia, deve ser entendida como agente de mudança. A Geomática enfatiza a utilização do potencial disponibilizado pela tecnologia da informação para dinamizar os estudos relacionados às diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, os OAs se constituem em uma ferramenta de apoio e auxílio no processo de construção da aprendizagem, significando inovação e renovação metodológica. Tal cenário tem motivado a elaboração de pesquisas relacionadas à tecnologia na educação no sentido de desenvolver estudos de novas formas da utilização da tecnologia da informação e das comunicações (TICs), como um suporte efetivo ao processo de ensino-aprendizagem, sobretudo em ambientes virtuais de aprendizagem.

Nesse contexto, os OAs devem ser entendidos como um esforço teórico e prático, cuja finalidade é auxiliar na construção dos saberes. Procurou-se, nesta pesquisa, despertar o interesse, dos educandos, à temática sobre os resíduos sólidos domésticos demonstrando as consequências dos mesmos no meio ambiente onde eles são descartados.

Dessa forma, após discussões com os profissionais da equipe técnica, do *designer* ergonômico e da comunicação visual, definiu-se a identidade visual do OA, destacando aspectos relevantes como a construção de cenários representativos do meio ambiente. Procurou-se construir todas as telas que compõem o OA, de maneira que as mesmas fossem atrativas para motivar os alunos a interagirem com o mesmo.

#### 4.1 Resultados da Construção e Desenvolvimento do Objeto de Aprendizagem Intitulado: Resíduos Sólidos Domésticos: O Que fazer?

A tela inicial do objeto de aprendizagem apresenta a identidade visual e o nome do objeto de aprendizagem construído, buscando enfatizar a temática ambiental. Com essa finalidade, procurou-se desenvolver algo que fosse atrativo, para motivar o aluno a interagir com o OA proposto. Nesse sentido, a tela inicial, através de um boneco chamado Gaspar, faz o convite à interação (FIGURA 1).

A segunda tela apresenta os créditos dos autores e colaboradores, incluindo a autora da dissertação, o *designer* e a professora orientadora dessa pesquisa (FIGURA 2). Na terceira tela, o boneco Gaspar, convida os usuários, a interagir com o OA através da temática ambiental, enfocando, especificamente, os resíduos sólidos domésticos (FIGURA 3).



FIGURA 1 - Tela inicial do OA denominado Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010



FIGURA 2-Tela dos créditos do OA Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?  
Org.: Lorenzoni, R. de L., 2010.



FIGURA 3 – Tela convite à interação com o OA  
Org.: Lorenzoni, R. de L., 2010.

A quarta tela contém três *links* posicionados à esquerda. Esses estão representados pelos ícones “lápiz”, arroba “@” e ponto de exclamação “!”. O ícone “lápiz” faz uma breve introdução sobre a questão ambiental, preocupação central dessa pesquisa e do OA elaborado. O ícone @, fornece uma lista de sites e vídeos para auxiliar, o educando, sobre os conteúdos enfocados no OA. E o ícone “!” apresenta o desafio e instiga o usuário para a interação (FIGURA 4).

Destaca-se que os ícones aparecem piscando. Tal procedimento foi adotado como forma de chamar a atenção dos usuários para interagir com os mesmos. Assim, ao serem clicados, esses links apresentam informações sobre a temática dos resíduos sólidos domésticos (FIGURA 4).

A quinta tela estimula o usuário a interagir com o OA. Explica como proceder ao clicar sobre os ícones que representam os resíduos sólidos domésticos. Esses ícones também aparecem piscando como forma de atrair a atenção dos usuários e motivar à interação. Essa tela é fundamental, pois além de convidar o educando

e/ou usuário a interagir com o OA, apresenta uma barra de rolamento, em que estão disponíveis os ícones que representam os resíduos sólidos domésticos selecionados nesse trabalho: vidros, plásticos, caixas de leite, latas, restos de alimentos e papéis (FIGURA 5).

A sexta tela do OA permite a interação, com os diversos resíduos sólidos domésticos e demonstra as consequências do seu descarte ao meio ambiente (FIGURA 6).



FIGURA 4: Tela explicativa sobre os links contidos no OA.  
Org.: LORENZONI, R. de L. 2010

Figura 5: Tela convite à interação com o OA Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 6: Tela que apresenta os ícones de interação.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

A sétima tela do OA pode ser representada após o usuário interagir com o *link* “lápiz”. Essa tela apresenta uma introdução sobre os resíduos sólidos domésticos, com um texto o qual aborda o problema dos resíduos sólidos, destacando as consequências que os mesmos acarretam ao meio ambiente (FIGURA 7).

A oitava tela do OA pode ser representada após o usuário interagir com o *link* “@”. Essa tela traz várias sugestões de *sites* e vídeos, sobre os resíduos sólidos domésticos, industriais e hospitalares. O usuário poderá acessá-las para ampliar seus conhecimentos e buscar subsídios sobre a temática em foco (FIGURA 8).

A nona tela do OA pode ser representada após o usuário interagir com o *link* “!”. Nessa tela, tem-se um desafio que pode ser realizado após o aluno interagir com todo o OA (FIGURA 9).

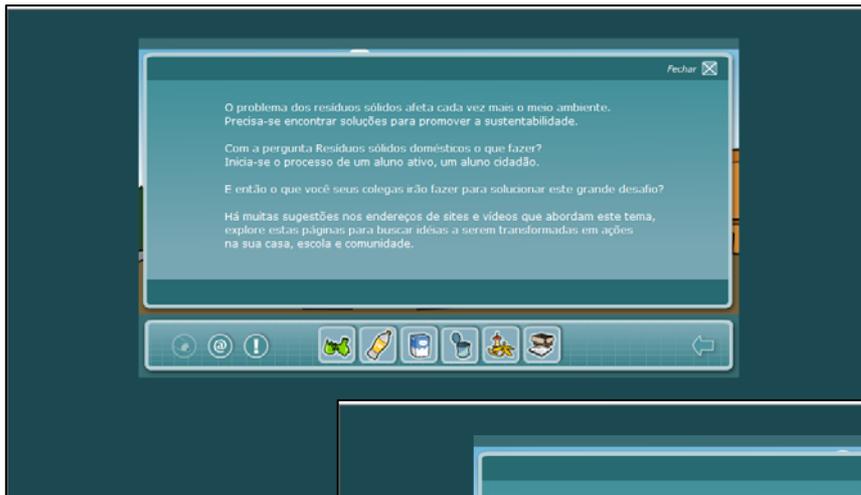


Figura 7: Tela de interação com o OA: Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

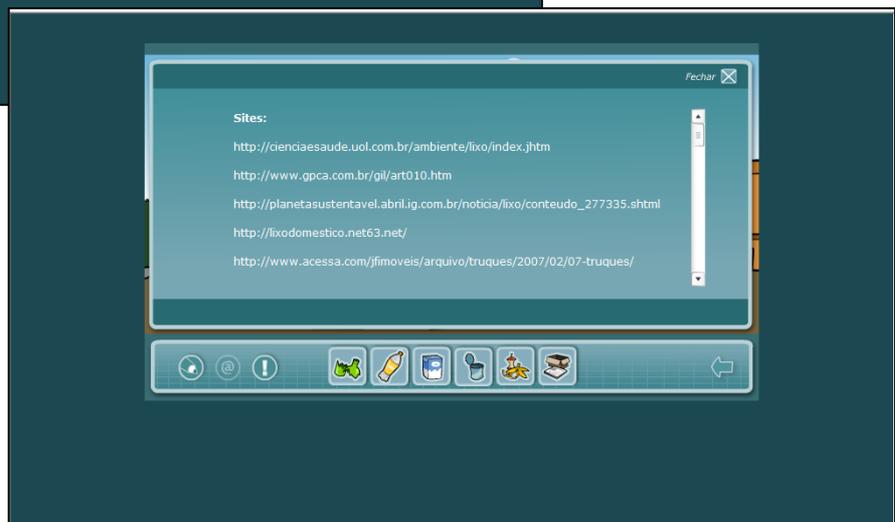


Figura 8: Sugestões de sites e vídeos sobre os resíduos sólidos domésticos.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010

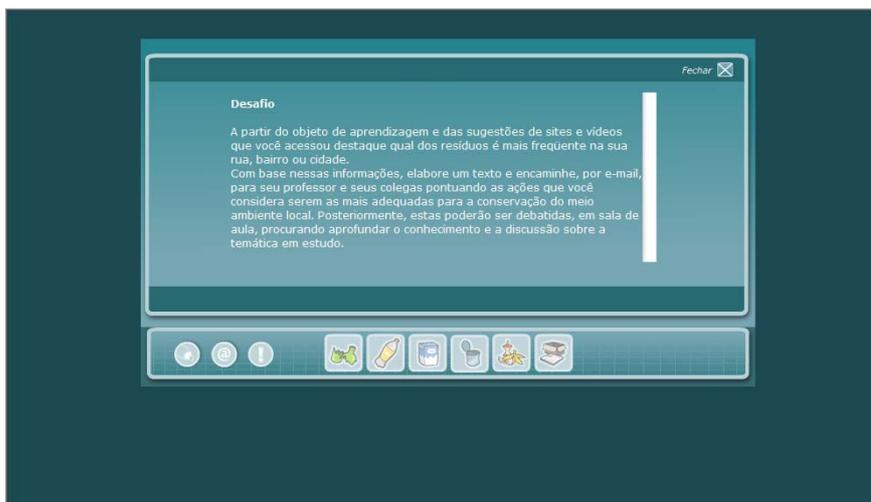


Figura 9: Tela que apresenta o desafio aos usuários.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

Os *links* representados pelos ícones “lápiz”, “@” e “!” estão presentes e disponíveis para interação a partir da quarta tela do OA. Dessa forma, busca-se facilitar a obtenção de informações, para o usuário, através de *sites* e *vídeos* e também a interação através do desafio proposto pelo referido OA.

A décima tela do OA, seguindo uma sequência linear, é representada pelo ícone vidro. Clicando sobre ele, o usuário pode escolher o que fazer com esse resíduo. Com essa finalidade o usuário tem três opções: jogar na lixeira, jogar no rio ou reciclar. Dependendo do tipo de descarte que o aluno escolher, essa ação causará um tipo de consequência para o meio ambiente, a qual pode ser observada na interação com o OA (FIGURA 10).

Se a opção do usuário for descartar o resíduo vidro na lixeira é importante chamar a atenção que, com esse procedimento, ele estará contribuindo para aumentar o lixo nas lixeiras, nos aterros sanitários e nos lixões a céu aberto, o qual se caracteriza pela descarga do lixo diretamente no solo, sem nenhuma medida de proteção ao meio ambiente e à saúde pública e, conseqüentemente, contribuirá para a contaminação do solo e do lençol freático. Tal atitude também causará a proliferação de insetos, ratos e outros animais nocivos à saúde. Salienta-se que são depositados, nos lixões a céu aberto, resíduos de baixa periculosidade juntamente com os de alto poder poluidor, o que pode causar contaminação especialmente aos catadores de material reciclável (FIGURAS 11 e 19).

Entretanto, se a opção do usuário for jogar o resíduo sólido vidro no rio, observa-se o impacto ambiental causado aos cursos d'água, ocasionando a poluição da água, contaminação das espécies aquáticas e consequente morte dos rios (FIGURAS 12 e 20).

Já se a opção for pela reciclagem do vidro, considerada a atitude mais correta em relação ao meio ambiente, diminui o destino dos resíduos aos aterros sanitários e lixões a céu aberto. Paralelamente, o usuário, estará contribuindo também para o aumento da geração de trabalho e renda, pois esse resíduo pode ser transformado em material doméstico, como abajur, potes, garrafas, frascos de medicamentos, entre outros, podendo, posteriormente, serem comercializados (FIGURAS 13, 17, 21, 25 e 32).

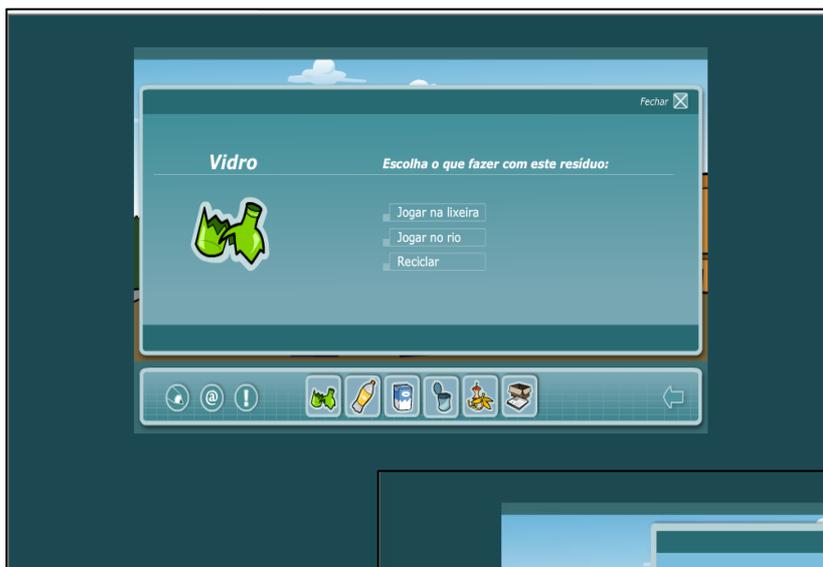


Figura 10: Tela de interação com o resíduo sólido vidro.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 11: Tela de Interação resíduo sólido vidro na lixeira.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 12: Tela de interação que mostra o resíduo sólido vidro no rio.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 13: Mostra o resíduo sólido vidro após ser reciclado.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

A décima quarta tela do OA pode ser representada pelo resíduo sólido plástico, que também apresenta três opções de descarte: queimar, enterrar e reciclar (FIGURA 14). Ao se optar por queimar esse resíduo sólido, pode-se observar o impacto ambiental causado ao meio ambiente urbano (FIGURAS 15 e 31). Esse procedimento pode emitir gases poluentes gerados pela combustão, causando poluição, cheiro forte e asfíxiante para os moradores do seu entorno e podendo tornar-se uma ameaça ao meio ambiente e à saúde humana. Além disso, pode provocar doenças ligadas às vias respiratórias, como rinites, conjuntivite entre outras.

É importante salientar aos alunos que, ao se optar por enterrar o resíduo, no fundo do quintal, tal atitude causará o aumento da poluição por resíduos sólidos. Dessa forma, tal procedimento deve ser evitado, pois depositar lixo próximo à residência põe em risco a sua própria saúde e dos familiares e vizinhos. O pátio e/ou quintal da casa não deve servir como local de depósito de lixo, pois o mesmo pode

ser aproveitado para desenvolver uma horta. Essa pode gerar alimentos para subsistência e/ou venda, tornando-se uma fonte de renda familiar (FIGURAS 16 e 24).

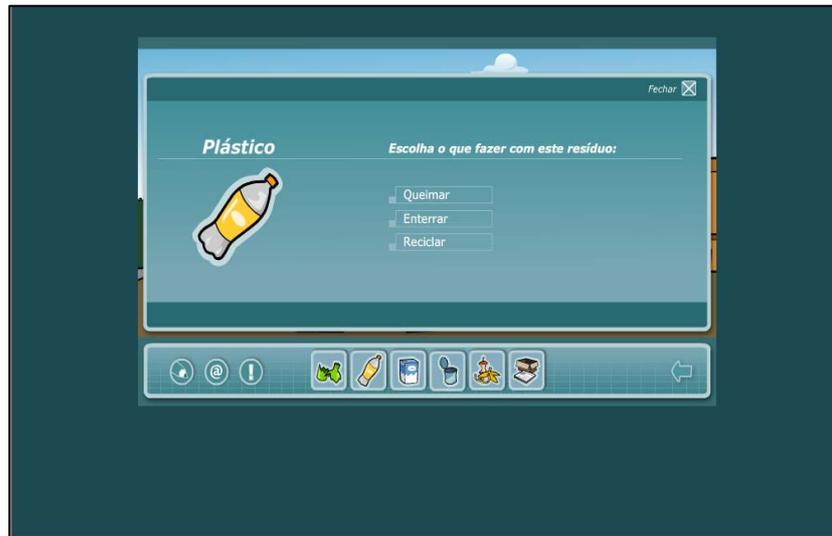


Figura 14: Tela de interação com o resíduo sólido plástico  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 15: Tela que mostra o resíduo sólido plástico sendo queimado.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

Figura 16: Tela de interação mostrando o resíduo sólido plástico enterrado.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



O usuário ainda pode optar por reciclar o resíduo sólido plástico, podendo esse ser transformado em brinquedos, bijuterias, entre outros (FIGURA 17). A reciclagem do plástico ainda permite economizar matérias-primas não renováveis como é o caso do petróleo, reduzir o consumo de energia na fabricação de materiais plásticos, entre outras atitudes.

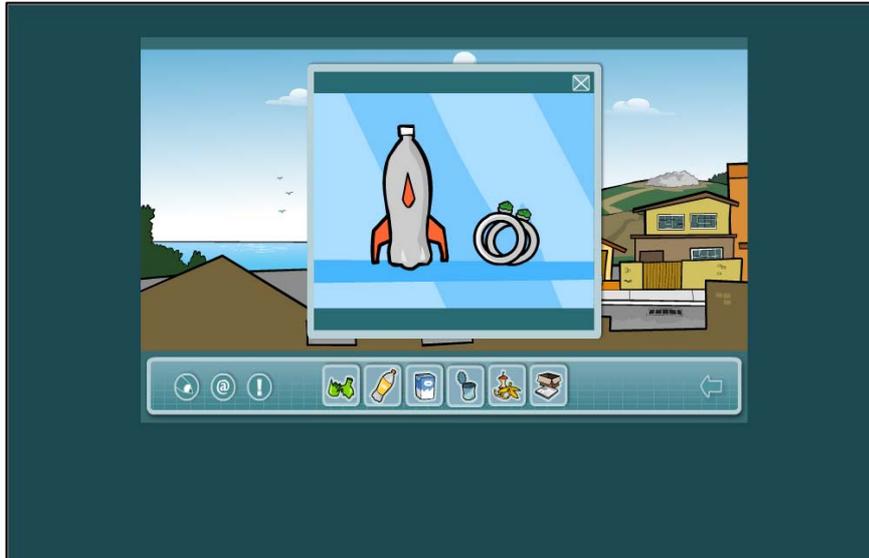


Figura 17: Tela de interação, resíduo sólido plástico reciclado.  
Org.: LORENZONI, R.de L., 2010.

A décima oitava tela do OA pode ser representada pelo resíduo sólido caixa de leite (FIGURA 18), que, do mesmo modo que os resíduos anteriores, apresenta três opções de descarte: jogar na lixeira, no rio ou e reciclar (FIGURAS 19, 20 e 21). Se a opção for jogar na lixeira ou no rio, esses procedimentos ocasionarão também o aumento de lixo nos aterros sanitários e lixões a céu aberto, além de contaminar a água dos lençóis freáticos, cujas consequências já foram abordadas ao se referir ao resíduo sólido vidro. Porém, se a opção for reciclar considerada ambientalmente a mais correta, essa contribui para a conservação do meio ambiente, podendo as caixas de leite ser reaproveitadas e transformadas em telhado para cobertura de casas, entre outros produtos oriundos desse tipo reciclagem (FIGURA 21).

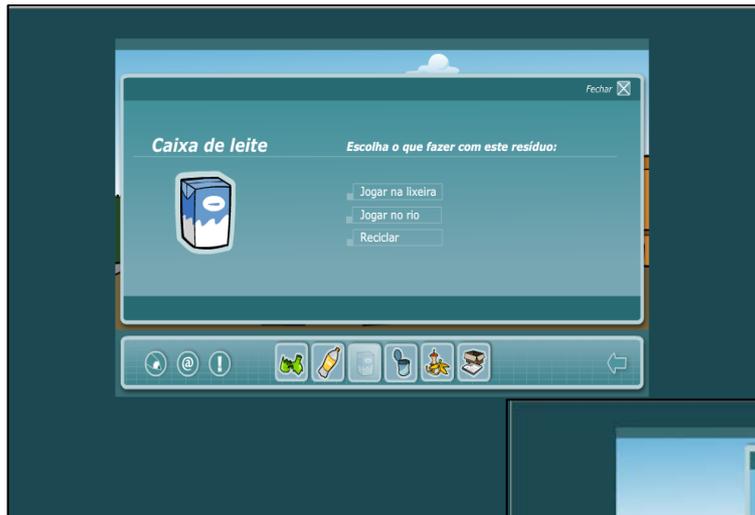


Figura 18: Tela de interação, resíduo sólido caixa de leite.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010



Figura 19: Resíduo sólido caixa de leite na lixeira.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 20: Resíduo sólido caixa de leite jogado no rio.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 21: Resíduo sólido caixa de leite reciclado.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

A vigésima segunda tela do OA pode ser representada pelo resíduo sólido latas com três opções de descarte: jogar na rua, enterrar ou reciclar (FIGURA 22). Ao optar por jogar na rua, fato comum nos ambientes urbanos, esse procedimento causa poluição, aspecto de sujeira, aparência desagradável e desorganização do meio ambiente urbano (FIGURAS 23 e 33). Enterrar o resíduo sólido no quintal da casa origina um ambiente doméstico totalmente poluído, desagradável, sujo e impróprio à moradia. Torna-se, também, um local de atração para animais nocivos à saúde, podendo ser considerado foco de doenças (FIGURA 24).

Reciclar continua sendo a ação mais indicada. Com essa atitude, pode-se transformar o material que compõe as latas em instrumentos de trabalho como os alicates, chaves de fenda, pregos, tampas, entre outros. Adotando-se esse procedimento como hábito, pode-se economizar energia, gerar empregos, diminuir a quantidade de lixo e economizar na compra de utensílios e matéria-prima (FIGURA 25).

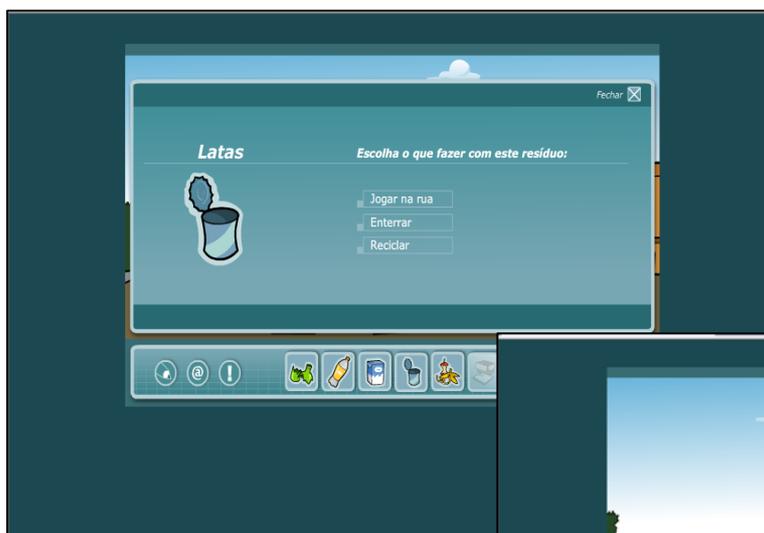


Figura 22: Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas e opções de descarte.  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 23: Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas jogado na rua.  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010



Figura 24: Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas enterrado no fundo do quintal.  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 25: Tela de interação que mostra o resíduo sólido latas reciclado.  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010.

A vigésima sexta tela do OA pode ser representada pelo resíduo sólido restos de alimentos com três alternativas de descarte: adubo, reaproveitar e jogar no lixo (FIGURA 26). Ao ser utilizado como adubo, o referido resíduo pode ser utilizado para o cultivo de flores no jardim, árvores, folhagens (cerca viva), no muro da residência e hortas (FIGURA 27). Sendo reaproveitado como alimento, o resíduo pode contribuir na alimentação e servir como fonte de vitamina. Como exemplo, cita-se, entre outros, a casca do ovo, a qual contém cálcio e que pode ser colocada na alimentação como fonte de proteína (FIGURA 28). Porém, se a opção for descartar os restos de alimentos na lixeira, essa ação poderá ocasionar mau cheiro e proliferação de moscas, mosquitos, entre outros insetos prejudiciais à saúde (FIGURA 29).



Figura 26: Tela de interação resíduos sólidos restos de alimentos.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

Figura 27: Tela de interação, resíduos sólido, restos de alimentos, usado como adubo.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



Figura 28: Tela de interação resíduos sólidos restos de alimentos sendo reaproveitados.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

Figura 29: Tela de interação, resíduos sólidos restos de alimentos descartados na lixeira.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.



A trigésima tela do OA pode ser representada pelo resíduo sólido papel (FIGURA 30). Essa tela, também apresenta três opções de descarte do referido resíduo: queimar, reciclar ou jogar na rua (FIGURAS 31, 32 e 33). Se a opção for queimar, essa ação causará danos ao meio ambiente poluindo-o, a exemplo dos resíduos anteriores.

Enfatiza-se que, a exemplo do vidro e do plástico, a reciclagem é considerada a ação mais viável para conservação do meio ambiente. Paralelamente, com essa atitude, evitar-se-á o desmatamento, contribuindo para a diminuição significativa da poluição do solo, da água e do ar. Destaca-se que a reciclagem do papel tem sido fonte significativa de renda, nos grandes centros urbanos, gerando, inclusive, cooperativas de catadores de papel. A partir da reciclagem do papel, podem-se obter jornais, revistas, folhetos, caixas de papelão, embalagens de papel, agendas, entre outros (FIGURA 32). Porém, se o aluno optar por jogar os papéis na rua, estará contribuindo para poluir, sujar e degradar o meio ambiente, conforme já foi mencionado anteriormente, quando se comentou sobre o resíduo sólido latas.

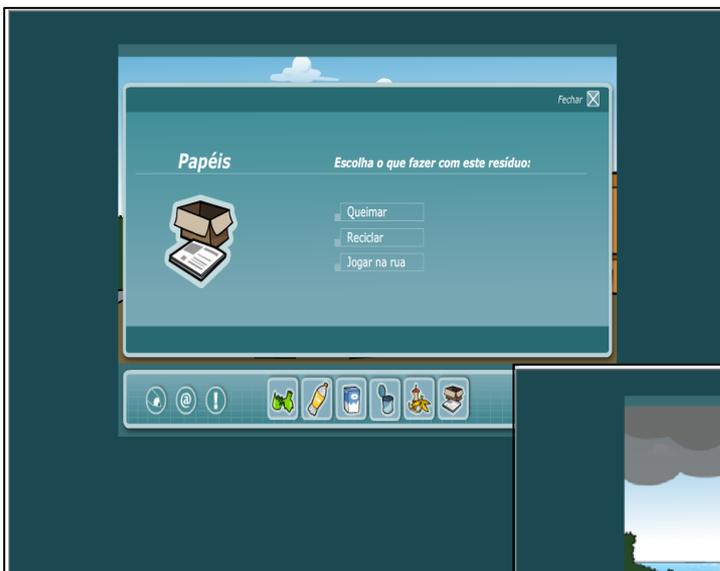


Figura 30: Tela de interação que mostra o resíduo sólido papéis.  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010.

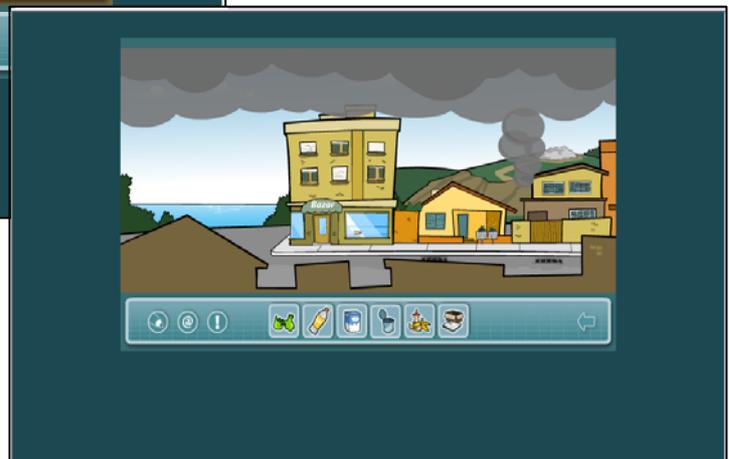


Figura 31: Tela de interação, resíduo sólido papel sendo queimado.  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010.

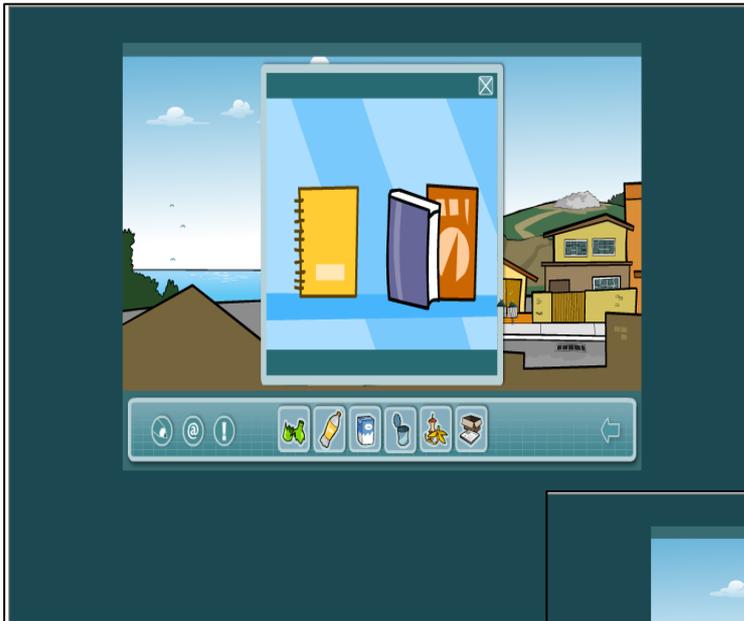


Figura 32: Tela que mostra o resíduo sólido papel após ser reciclado.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

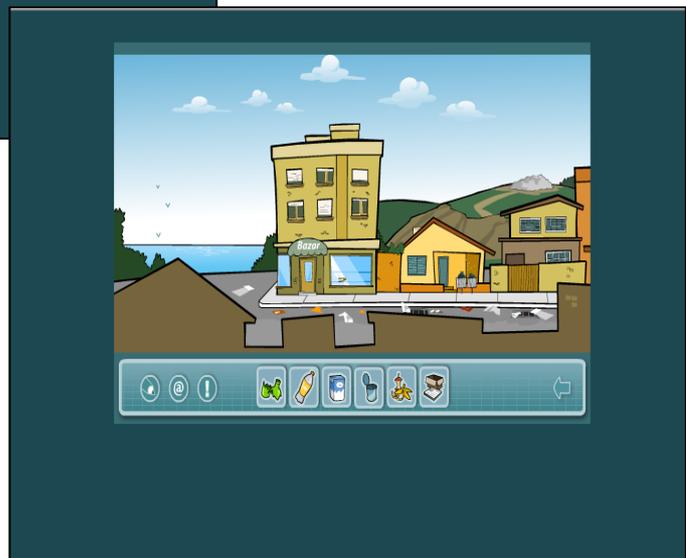


Figura 33: Tela de interação com o resíduo sólido papel jogado na rua.  
Org: LORENZONI, R. de L., 2010.

Na trigésima quarta tela do OA o boneco Gaspar convida o usuário a identificar e localizar, no mapa do município de Santa Maria, os resíduos sólidos domésticos (FIGURA 34).



FIGURA 34 – Tela convite a identificação e localização dos principais resíduos sólidos existentes no seu bairro.  
ORG.: LORENZONI, R. L.

A trigésima quinta tela do OA apresenta o mapa dos bairros do município de Santa Maria e uma barra de rolamentos contendo os resíduos sólidos domésticos. A finalidade dessa ação é que o usuário, após identificar os principais resíduos existentes em seu bairro, possa clicar sobre os mesmos e arrastá-los até o seu bairro. Ao finalizar essa atividade, ele terá espacializado os principais agentes poluidores do meio ambiente no qual ele reside. Essa tela ainda disponibiliza, ao usuário, um ícone de acesso ao Google maps a fim de que ele possa acessar outro município que lhe interessar (FIGURA 35).

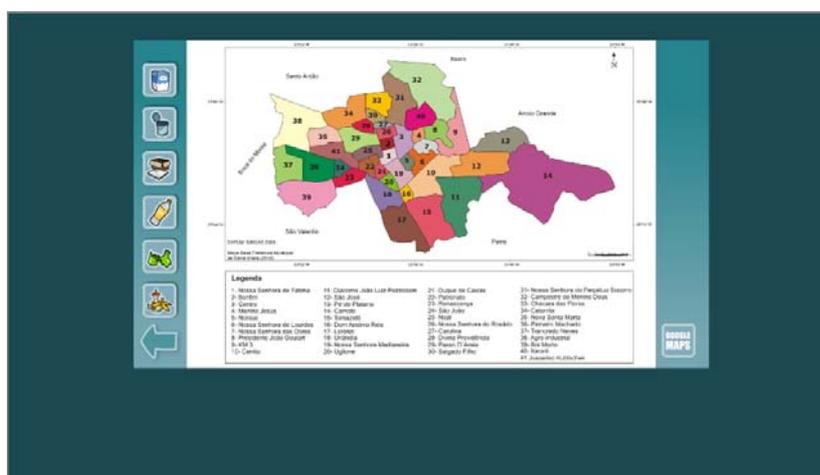


FIGURA 35 – Tela que apresenta o mapa de Santa Maria com seus respectivos bairros.  
ORG.: LORENZONI, R.L.

A espacialização dos resíduos sólidos domésticos por bairros de Santa Maria foi outra forma de interação disponível no OA. Essa consistiu em localizar, no bairro em que eles residem, os tipos de resíduos domésticos mais frequentes, permitindo que o mesmo possa comparar a diversidade de problemas ambientais no meio urbano em que vive. Nesse sentido, através da barra de rolamento disponível no OA, o usuário arrasta os tipos de resíduos existentes nos bairros e, assim, evidencia o tipo de resíduo que mais incide nos bairros e na cidade como um todo. Tal conhecimento poderá despertar, no mesmo, a consciência para desenvolver atitudes que visem a minimizar a ação antrópica no meio ambiente. Com esse propósito, ele é estimulado a trabalhar com sua escola e comunidade, inserindo-se em projetos que venham a contribuir com a reciclagem, que proponham o ajardinamento das ruas, a despoluição dos rios e a coleta seletiva do lixo entre outras atitudes. Paralelamente, ele pode participar de oficinas, na sua escola, que procuram reaproveitar os diferentes resíduos sólidos domésticos. Essas atitudes são fundamentais e contribuem para se construir cidadãos conscientes e responsáveis com o meio ambiente nos quais eles residem (FIGURA 35).

#### **4.2 Resultados da Validação do Objeto de Aprendizagem “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?”**

Na interação, com OA “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?”, os alunos demonstraram interesse, uma vez que sua utilização facilitou a compreensão dos temas investigados e discutidos anteriormente em aula. Assim, eles puderam interagir com o referido objeto, o que possibilitou que a aula se tornasse mais atrativa, dinâmica e motivadora.

A utilização do OA permitiu, aos educandos, perceber as principais diferenças que ocorrem no meio ambiente urbano, dependendo do tipo de descarte que se possa utilizar e o que se pode fazer para diminuir os impactos ambientais ocasionados pelos resíduos sólidos domésticos.

Após o uso do OA, foi aplicado um questionário aos alunos e à professora, com questões referentes ao uso do referido objeto buscando subsídios para validação do mesmo (ANEXOS A e B).

Com relação aos educandos, foi solicitado que explorassem ao máximo o OA e, após seu uso, respondessem ao questionário proposto (ANEXO A). A partir das respostas dos mesmos os resultados foram tabulados e analisados (GRÁFICO 1).

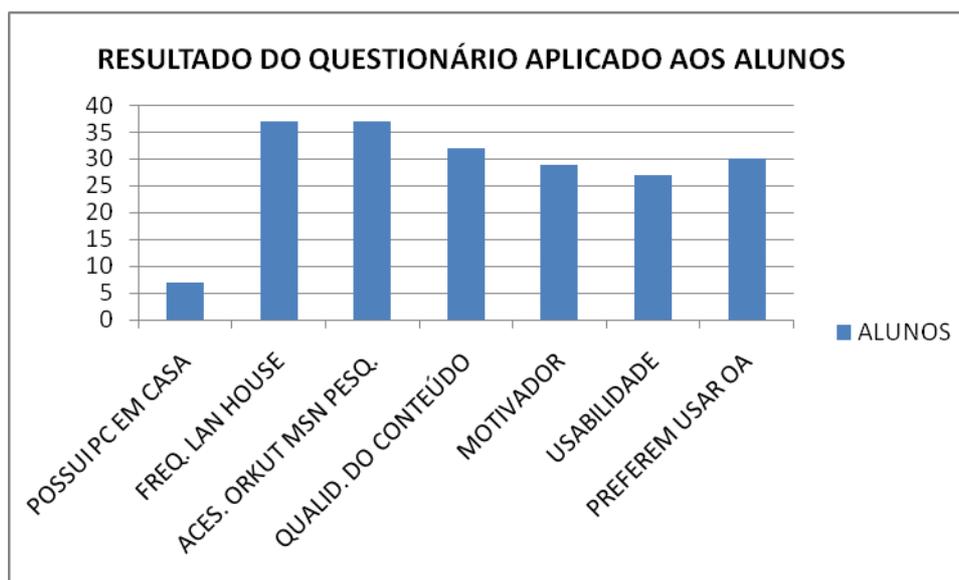


Gráfico 1- Resposta dos alunos ao questionário proposto para validar o Objeto de Aprendizagem

Fonte: Trabalho de Campo, 2010  
Org.: LORENZONI, R. de L., 2010

De acordo com o Gráfico 1 pode-se observar que dos 37 alunos que realizaram a validação do OA e que responderam o questionário, apenas 07 possui computador em casa, 37 frequentam lan house com o objetivo de acessar sites de relacionamento como « orkut e msn » e para realizar trabalhos de pesquisas escolares quando a professora solicita, 32 alunos considerou muito boa a qualidade do conteúdo, 29 julgou que o OA é motivador, 27 disseram que o OA é de fácil usabilidade e 30 responderam que preferem usar o OA ao livro didático.

Nesse sentido após o uso do OA, ao serem questionados, os alunos também responderam que: o OA “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que Fazer?” facilitou a compreensão do conteúdo proposto. Enfatizaram que o OA permite a apreensão de maneira descontraída e com riqueza de informações e interação. A maioria dos alunos apontou que o uso de OA torna o ensino mais claro, objetivo e mais rápido, uma vez que os livros didáticos explicam o assunto de maneira estática e o OA de

forma dinâmica, tornando a aula mais atraente, interessante e motivadora. A interação com o referido OA, a navegação e a forma de ensinar o conteúdo desperta a atenção, o que torna a aula menos monótona e cansativa.

O questionário, também, indagava se os alunos tinham alguma sugestão a ser realizada para melhorar o OA. Nesse sentido, eles apontaram que seria interessante que o mesmo tivesse som e que gostariam de utilizá-lo mais na construção de seus conhecimentos.

Ao responder ao questionário proposto, a professora enfatizou que as sugestões de sites e vídeos, o desafio proposto e as opções de descarte dos resíduos sólidos domésticos apresentados para a interação, no OA, são interativas, instigantes e de fácil apreensão. Destacou, também, que o objeto contribui para que o aluno alcance os objetivos educacionais, pois é de fácil utilização e inclui atributos que visam à inter-relação dos conteúdos, recursos motivacionais e informacionais. Quanto às características da interface, essas propiciam uma relação agradável com o aluno ao longo do processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que contribuem para que o mesmo alcance os objetivos propostos.

Quanto às características pedagógicas, o OA pode ser utilizado para despertar o interesse dos alunos pelo assunto abordado e também para revisão e/ou reforço de conteúdos que priorizam a temática ambiental nas diversas áreas do conhecimento. As funções a serem utilizadas para a interação são fáceis de serem manipuladas. A quantidade de informação colocada em cada tela é apropriada ao público-alvo a que se destina. A forma de abordagem dos resíduos através de sugestões de sites e vídeos, bem como do desafio, permite que o usuário os compreenda de forma adequada.

O OA, em foco, permitiu trabalhar os conteúdos de forma gradativa, isto é, passando do conhecimento básico ao mais aprofundado, na medida em que o educando foi assimilando e entendendo a temática enfatizada pelo mesmo.

Com relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais, observa-se que o objeto em questão favorece o trabalho cooperativo e o intercâmbio de ideias. Permite, também, o desenvolvimento das habilidades de raciocínio e de resolução de problemas. Ademais, contribui para a formação geral do aluno, desenvolvendo valores e atitudes necessários à vida em sociedade. Pode, ainda, desenvolver, no aluno, a capacidade de avaliar criticamente informações e atitudes com relação à conservação ambiental. Quanto ao ambiente de aprendizagem, o OA permite

explorar os conteúdos de maneira lúdica, de forma consistente, isto é, não apenas de maneira superficial, estimulando a criatividade e a criticidade do aluno.

Nesse sentido considera-se importante haver a preocupação com ações pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento tecnológico da sociedade de forma que os futuros professores não necessitem apenas saber utilizar recursos tecnológicos, mas também saibam construir e utilizar seus próprios recursos em uma perspectiva de mediação pedagógica, buscando maneiras efetivas de uso das tecnologias na educação, a fim de que atenda à proposta pedagógica na qual estão inseridos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A instituição educacional deve ser entendida como um espaço que respeite, amplie e integre todos os saberes necessários ao desenvolvimento integral do aluno. Esses espaços de reflexão devem contribuir com a construção de cidadãos ativos, pensantes, críticos, solidários, fraternos e participantes do processo de construção do conhecimento.

Nesse contexto, a educação assume papel fundamental, uma vez que a mesma promove a autonomia e propicia a participação do educando na construção de um mundo mais justo, humano e igualitário. Para tal finalidade, ela pode se utilizar de tecnologias da informação e comunicação (TICs), as quais se fazem presentes em seu dia-a-dia, especialmente através de objetos de aprendizagem (OAs), os quais podem ser utilizados para despertar a consciência crítica do educando.

Aliando-se a tecnologia da informação à prática pedagógica, ter-se-á um processo de ensino-aprendizagem dinâmico e motivador, que garanta o acesso, a permanência, o sucesso e o bem-estar do aluno na escola. Busca-se, também, oportunizar, ao educando, uma formação integral, alicerçada na aprendizagem, na qual, o próprio aprendiz interaja, aprenda e construa seu conhecimento.

A necessidade e a importância do uso das tecnologias na educação foi o fio condutor desta pesquisa, pois acredita-se que as TICs podem contribuir para ampliar e renovar os modelos tradicionais de produção do conhecimento. Leva-se em conta que os meios informáticos oferecem múltiplas possibilidades de integração, mediação e expressão, propiciada pelos fluxos de informação, pelos recursos disponíveis e pela flexibilidade de exploração que disponibilizam.

Considerando-se esses fatores e a atual realidade da educação brasileira, é necessário considerar que a presença das tecnologias, nos processos educacionais, presenciais ou à distância, vem se difundindo amplamente. Esse fato nos conduz a repensar estratégias para utilizar, cada vez mais, as TICs na educação como ferramentas de ensino e, como tal, podem ser usadas para novas práticas pedagógicas.

Nesta pesquisa, buscou-se enfatizar questões que venham a contribuir para ampliar a reflexão acerca do uso das tecnologias da informação e da comunicação na educação. Aponta-se a necessidade de se empregar os recursos tecnológicos utilizados como meios que veiculam conteúdos pedagógicos, propondo que eles passem a ser concebidos como instrumentos dialógicos de interação e mediação de saberes. Abrem-se, assim, novos processos de aprendizagem que oferecem possibilidades de renovar ou mesmo romper com o modelo tradicional de educação.

Dessa forma, o aluno sairá da condição de mero receptor e ouvinte, na qual era valorizada apenas a memorização mecânica do conteúdo. Esta última o levava à condição de passividade, perda da criticidade e raciocínio, a uma situação de construtor de seu próprio conhecimento.

A atuação pedagógica docente constituiu-se em um dos principais agentes de mudanças educacionais. As tecnologias representam uma forma de integrar práticas pedagógicas interdisciplinares, quando usadas para atender às necessidades educacionais de cada educando. Uma das formas de integrar a tecnologia à prática pedagógica é realizar, na escola, um trabalho colaborativo e interdisciplinar, entre docentes e discentes.

O bom desempenho do uso das tecnologias na educação está relacionado diretamente à formação continuada e permanente do educador e a inserção das mesmas em sua prática pedagógica. Dessa forma, o educador irá paulatinamente saber utilizá-las, criá-las e adaptá-las às necessidades pedagógicas dos educandos.

O acesso aos meios tecnológicos, especialmente, à informática, constitui-se em uma das barreiras socioeconômicas para muitos estudantes das escolas públicas. Muitos deles não têm acesso a esses recursos, em suas residências. Cabe, então, à escola fornecê-las. Assim, as escolas que dispõem de laboratórios de informática devem disponibilizá-los, aos alunos, com acompanhamento e assessoramento do educador, a fim de que os mesmos possam se utilizar das multimídias. Como exemplo cita-se os OAs, os quais buscam promover a inclusão digital.

No que se refere à inclusão digital, é importante lembrar que o governo federal tem procurado incentivar a mesma através da criação dos laboratórios de informática nas escolas. Destaca-se, no entanto, que o número de computadores disponibilizados para as mesmas nem sempre é suficiente. Muitas escolas têm,

apenas, dez computadores nos laboratórios de informática sendo que o número de educandos, por turma, em média, é de trinta alunos.

Nesse aspecto, a inclusão digital ainda constituiu-se em um problema a ser resolvido nas escolas públicas. Outro fator a ser destacado é a deficiência de pessoal qualificado para assessorar o trabalho do professor e do aluno nessa área. Sabe-se que, em muitas escolas, existem laboratórios de informática, mas não há professor habilitado para atuar nos referidos laboratórios, ou então, os professores que trabalham com regência de classe ainda não se sentem preparados para utilizar a tecnologia na educação. É preciso propiciar formação para os educadores poderem atuar com segurança e utilizar as tecnologias no contexto pedagógico.

Sendo assim, destaca-se que existem diversos fatores que devem ser considerados para que a utilização dos OAs obtenha sucesso. A exemplo disso, tem-se a estrutura tecnológica que cada aluno possui para o acesso às informações e ao conhecimento e as habilidades do professor para trabalhar com as TICs e o conteúdo proposto pelo referido OAs.

A utilização de OAs em forma de animações interativas e simulações pode se constituir, cada vez mais, em uma estratégia pedagógica interessante para facilitar a aprendizagem, bem como, apresentar-se como uma das possibilidades instrucionais que se utiliza, de modo natural, das potencialidades oferecidas pela tecnologia.

Nesse sentido, procurou-se elaborar um objeto de aprendizagem tendo como tema a educação ambiental com ênfase nos resíduos sólidos domésticos, buscando subsidiar a construção do conhecimento, servindo como recurso pedagógico auxiliar nesse processo. Considerou-se as habilidades e o potencial que cada aluno apresenta para trabalhar com a referida ferramenta de apoio pedagógico.

Atualmente, educadores e educandos buscam construir o conhecimento dinamizando a aprendizagem, através de novas formas de ensinar e aprender. O uso do OA “Resíduos Sólidos Domésticos: O Que fazer?” serviu para subsidiar o conteúdo referente ao tema transversal meio ambiente, através da educação ambiental e do uso de tecnologias interativas e também para estimular a integração dessas ao cotidiano escolar, permitindo o desenvolvimento de uma educação inovadora, qualificada e inclusiva, que coloca em sua práxis os objetos de aprendizagem.

Wiley (2006), Lévy (1993) e Tarouco (2003) entre outros autores, apontam razões para construir o conhecimento através do uso de OAs, destacando a sua

reutilização, uma vez que os mesmos podem ser utilizados inúmeras vezes em diferentes contextos de aprendizagem. Salientam, também, que por serem materiais didáticos elaborados empregando a multimídia e a interatividade, com recursos das TICs visam à interdisciplinaridade.

Nesse contexto, a partir do uso de tecnologias na educação, procurou-se articular conhecimentos, tecnologias e práticas pedagógicas, favorecendo atividades colaborativas.

Os OAs apresentam-se como ferramentas de suporte pedagógico na construção da aprendizagem, permitindo a construção dos saberes e impulsionando o aluno a inserir-se em formas mais ativas de construção do conhecimento.

Na era tecnológica em que se vive a escola não pode se eximir de utilizar as tecnologias no processo pedagógico. A tecnologia serve como recurso auxiliar na construção da aprendizagem, como agente dinamizador do conhecimento e permite também acompanhar e aperfeiçoar os conhecimentos mediados pela técnica. Encontra-se nas tecnologias instrumentos eficazes, que podem auxiliar na realização das pesquisas e tornar o ensino mais qualificado, interessante e inclusivo.

O objeto de aprendizagem elaborado disponibilizou, aos alunos, diversos recursos para a compreensão do conteúdo resíduos sólidos domésticos. Paralelamente, possibilitou que a aula se tornasse mais atrativa, dinâmica e motivadora. Também contribuiu para que os educandos percebessem as consequências que as diversas formas de descarte dos resíduos sólidos domésticos podem ocasionar ao meio ambiente. Além disso, instiga-os a buscarem soluções para minimizar os impactos ambientais em seu bairro.

Destaca-se que o OA construído abrange um tema interdisciplinar, ou seja, a educação ambiental, podendo ser reutilizado pelas distintas áreas do conhecimento. Enfocaram-se os resíduos sólidos domésticos, as formas de descarte dos mesmos, sua reutilização e reaproveitamento. Enfatiza-se que o OA apresentado desperta para a consciência da conservação do meio ambiente e também possibilita, aos educandos, perceber o tipo de resíduo que mais incide em seu bairro, através da interatividade que pode ser realizada no mapa do município de Santa Maria com seus respectivos bairros.

Salienta-se que o uso das tecnologias na educação torna-se essencial para auxiliar na compreensão dos conteúdos além de servir para despertar o interesse, a motivação, a compreensão e a construção dos conhecimentos. Por ser uma

temática relevante para a educação, pretende-se dar continuidade às pesquisas, nessa área, e continuar contribuindo para se obter um ensino que priorize formas tecnológicas de informação.

Enfatiza-se que os objetivos propostos pela pesquisa foram atingidos, uma vez que os alunos e professores, depois de terem interagido com o OA, demonstraram interesse em reutilizá-lo para trabalhar os conteúdos propostos em sala de aula. Busca-se, assim, contribuir para que as escolas públicas possam utilizar OAs como forma de enriquecer o conteúdo da educação ambiental.

Espera-se que a realização desta pesquisa sirva, também, como incentivo e subsídio a outros educadores no desenvolvimento e utilização de OAs para trabalhar com os temas transversais, em específico com o Meio Ambiente. Pretende-se que outras questões possam ser levantadas e abordadas em estudos relacionados com a temática trabalhada.

Sabe-se que a degradação ambiental está diretamente ligada às ações praticadas pelo ser humano. Sem dúvida, neste estudo, pode-se constatar que está diretamente ligada às ações de cada indivíduo, que, mais que agredir o ambiente, põe em risco sua própria saúde.

A escola, formadora de opinião, de sujeitos críticos, ativos, reflexivos, conscientes de seu papel na sociedade, através de suas várias ações, pode contribuir para conservação do meio ambiente. Esta pesquisa objetivou incentivar o uso de tecnologias na educação, desenvolvendo competências para utilizar objetos de aprendizagem, na qual educadores e educandos possam aprender, reaprender, criar, recriar e construir seu aprendizado.

Acredita-se ter contribuído para ampliar a reflexão crítica acerca do uso das tecnologias da informação e comunicação na educação. Remeteu-se à necessidade de se questionar sobre os recursos tecnológicos, não como meros recursos técnicos ou meios que veiculam recursos pedagógicos, mas como novos processos de aprendizagem que ofereçam possibilidades de renovar as formas de construção dos saberes.

## REFERÊNCIAS

---

ALVES, L. SOUZA, A. C. Repositórios de objeto de Aprendizagem – Possibilidades Pedagógicas. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO, 4, 2005, Braga, Portugal. **Anais eletrônicos...** Braga, 2005. Disponível em: <[http://e-educador.com/index.php/projetos-de-ensino-mainmenu-124/77-projetos-de\\_ensino\\_/3663-aprendizagem](http://e-educador.com/index.php/projetos-de-ensino-mainmenu-124/77-projetos-de_ensino_/3663-aprendizagem)>. Acesso em: 23 fev. 2009.

\_\_\_\_\_. Objetos Digitais de Aprendizagem: Tecnologia e Educação. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 14, n. 23, p. 41-50, jan./jun., 2005. Disponível em:<<http://www.revistadafaeeba.uneb.br/anteriores/numero23.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 1987.

BELLONNI, M. L. **O que é mídia-educação**. 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2005.

BERNARDES JÚNIOR, C.; SABAGG, M. A.; FERRARI, A. A. P. Aspectos tecnológicos de projetos de aterro de resíduos sólidos. In: RESID 99 – SEMINÁRIO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1999: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1999. p. 51 -68.

BETTIO, R. W de; MARTINS, A. Objetos de Aprendizado: Um novo modelo direcionado ao Ensino a Distância. 2004. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=5938>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

BEZERRA, E. **Princípios de análise e projeto de sistemas com UML**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional n. 20, de 15-12-1998. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

\_\_\_\_\_. **Lei n 9394/1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Disponível em:< <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/lldb.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2009.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 9795/1999**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L9795.htm>>. Acesso em 09 jun. 2009.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Brasília: MEC/SEF, 1998.

CORRÊA; J. Novas tecnologias da informação e da comunicação; novas estratégias de ensino/aprendizagem. In: COSCARELLI; C. V. (Org.) **Novas tecnologias, novos textos, novas formas de pensar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

CHAVES, E. Conceitos Básicos: Educação a Distância. **EdutecNet: Rede de Tecnologia na Educação**, 1991. Disponível em: <<http://www.edutecnet.com.br/>>. Acesso em: 05 abr. 2009.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. 2 ed. São Paulo: IPT/ CEMPRE, 2000.

DIAS, J. A.; MORAES FILHO, A. M. Os resíduos sólidos e a responsabilidade ambiental pós-consumo. Marília, **Notícias**, 2006. Disponível em: <<http://www.prsp.mpf.gov.br/marilia>>. Acesso em: 12 de jun. 2009.

GALOTTA, A. Objetos de aprendizagem. 2007. Disponível em: <[webmsbr.tv1.com.br/brasil/educacao/parceiro/](http://webmsbr.tv1.com.br/brasil/educacao/parceiro/)>. Acesso em 04 abr. 2009.

GAMEZ, L. Técnica de Inspeção de Conformidades Ergonômicas em Software Educacional. TICESE. 1998. 250f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Moinho, Guimarães, Portugal, 1998.

GIANSANTI, R. **O Desafio do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo, 1998.

GODOY, A. S., Introdução à Pesquisa Qualitativa e suas Possibilidades. **Revista de administração de Empresas**, v.35, n.2, p. 57-63, 1995.

\_\_\_\_\_. Pesquisa qualitativa, tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v.35, n.3, p. 20-29, 1995b.

GOMES, S. R. **OA, Metadados e TVDI**. Minhas experiências com Objetos de Aprendizagem, Metadados e Tv Digital Interativa. O que é Objeto de

Aprendizagem???. Disponível em: <http://moaf.wordpress.com/2008/01/03/o-que-e-objeto-de-aprendizagem>. Acesso em: 23 fev. 2009.

GRIPPI, S. **Lixo: reciclagem e sua história**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2006.

HEREDIA, R. A. S. de. Resolução de Conflitos: Transformação da Escola. In: VINYAMATA, E. (Org.) **Aprender a partir do Conflito**: Conflitologia e Educação. Porto Alegre: Artmed, 2005.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE). Learning technology Standards committee website wg12: Learning Object Metadata. Disponível em: <<http://ltsc.ieee.org>>. Acesso em: 15 jan 2009.

INSTITUTO BRASÍLIA AMBIENTAL. Disponível em: <[http://www.ibram.df.gov.br/05/00502001.asp?ttCD\\_CHAVE=12943](http://www.ibram.df.gov.br/05/00502001.asp?ttCD_CHAVE=12943)>. Acesso em: 03 fev. 2010.

INSTRUCTIONAL MANAGEMENT SYSTEMS (IMS) Content Packaging Information Model. Disponível em: <<http://www.imsproject.org/content/cpinfo01.html#1>>. Acesso em: 10 mar. 2008.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência**. Rio de Janeiro: ed. 34, 1993.

\_\_\_\_\_. **A máquina universo**: criação, cognição e cultura informática. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MACÊDO. L. N. de et al. Princípios Cognitivos: Desenvolvendo o Pensamento Proporcional com o Uso de um Objeto de Aprendizagem. In: OBJETOS DE APRENDIZAGEM: UMA PROPOSTA DE RECURSO PEDAGÓGICO. Brasília: [s.n.], 2007. Disponível em:< [http://www.rived.mec.gov.br/site\\_objeto\\_lis.php](http://www.rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php)>. Acesso em: 01 Jul. 2008.

MAZZER, C.; CAVALCANTI, O. A. **Introdução à gestão ambiental dos resíduos**. **Infarma**, Brasília, v. 16, n. 11-12, 2004. p. 67 – 77.

MENDES, A. A.; CINTRÃO, J. F. F. Os resíduos de serviço de saúde – RSS e a questão ambiental. **Revista UNIARA**, Araraquara, v. 1, n.15, p. 121 – 134, 2004.

MINAYO, M.C. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 6.ed. São Paulo: HUCITEC-ABRASCO, 1999.

MONTEIRO et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM. 2001.

MORAN, J. M. **As mídias na educação**. 2007. Disponível em: <[http://www.eca.usp.br/moran/mídias\\_educ.htm](http://www.eca.usp.br/moran/mídias_educ.htm)>. Acesso em: 25 maio 2008.

\_\_\_\_\_. **O que é educação a distância**. 2002. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>> . Acesso em 20 abr. de 2009.

NASCIMENTO, A. C.; MORGADO, E. Um projeto de colaboração Internacional na América Latina. **Artigos**, 2000. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/artigos/rived.pdf>>. Acesso em : 26 abr 2009.

NUNES, C. Desenvolvendo LOs. 2004. Disponível em: <<http://www.microsoft.com/brasil/educacao/parceiro>>. Acesso em: 04 abr. 2009.

OLIVEIRA, L. R. de; MEDINA, R. D. Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para educação. **RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, n.1, p. 01 -12 , 2007.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PEREIRA NETO, J. T. **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos operacionais**. 1.ed. Viçosa: Editora da UFV. 2007.

PHILIPPI JÚNIOR, A. Agenda 21 e resíduos sólidos. In: RESID<sup>99</sup>: SEMINÁRIO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia. 1999. p. 15 -25.

PIMENTA, P.; BAPTISTA, A. A. Das plataformas de E-learning aos objetos de aprendizagem. In. DIAS, A. A. S.; GOMES, M. J (Orgs.). **Elearning para formadores**. Minho: TecMinho, 2004.

PRATA, C. L.; **Objetos de Aprendizagem**. 2006. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=12412>>. Acesso em: 12 abr. 2009.

REDE INTERATIVA VIRTUAL DE EDUCAÇÃO. Disponível em: <[http://www.rived.mec.gov.br/site\\_objeto\\_lis.php](http://www.rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php)>. Acesso em: 10 maio 2008.

ROCHA, J. S. M. da. **Educação Ambiental Técnica para os Ensinos Fundamental, Médio e Superior**. Brasília: ABEAS, 2001.

RODRIGUES, et al. **Mapas Conceituais e Objetos de Aprendizagem na Formação de Professores**. 2007. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0455-1.pdf>>. Acesso em: 20 de abr. 2009.

RODRIGUES, F. L; CAVINATTO, V. M. **Lixo de onde vem? Para onde vai?**. 2.ed. São Paulo: Moderna. 2006.

SÁ FILHO, C. S.; MACHADO, E. de C. **O computador como agente transformador da educação e o papel do objeto de aprendizagem**. 2004. Disponível em: <<http://www.universiabrasil.net/materia/materia.jsp?id=5939>>. Acesso em: 26 abr. 2009.

SANTOS, S. C. **Modelagem de Cenários Telemáticos como Estratégia Cognitiva para Trabalhar Conceitos físico-Químicos: Indicadores de Aprendizagem**. 389 f. Tese (Tese em Informática na Educação) - Porto Alegre: Universidade federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SILVA, M. da G. M. **Novas Aprendizagens**. In: **Educação a Distância nos Sistemas Educacionais,; Educação Universitária**. SENAC. São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/html/146-TC-D2.htm>>. Acesso em: 23 fev. 2009.

SÍTIO AMBIENTEBRASIL. Disponível em: <[http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuos/tempo\\_decomposicao>.html](http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=residuos/index.php3&conteudo=./residuos/tempo_decomposicao>.html)>. Acesso em 05 out. 2009.

SÍTIO CACADORES DE CACHOEIRA. Disponível em: <[http://www.cacadoresdecachoeiras.com.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=419&Itemid=584](http://www.cacadoresdecachoeiras.com.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=419&Itemid=584)>. Acesso em: 28 jan. 2010.

SÍTIO CONEXÃO PROFESSOR. Disponível em: <[http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/sala\\_de\\_aula\\_entrevista-03.asp](http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/sala_de_aula_entrevista-03.asp)>. Acesso em 23 jan. 2010.

SÍTIO ECOLNEWS. Disponível em: <<http://www.ecolnews.com.br/lixo.htm>>. Acesso em 02 out. 2009.

SÍTIO LABORSOLO. Disponível em: <<http://www.laborsolo.com.br/divisao.ambiental.asp?ex=2&id=1&menu=39>>. Acesso em 16 fev. 2010.

SITIO LABVIRT. Disponível em: <<http://www.labvirt.fe.usp.br>>. Acesso em 02 fev. 2010.

SÍTIO PORTAL DO MEC. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/historia.pdf>>. Acesso em 23 Nov 2009.

SÍTIO RECICLAGEM. NET - PORTAL DA RECICLAGEM E DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.compam.com.br/tiposlixo.htm>>. Acesso em 07 fev. 2010.

SÍTIO SUA PESQUISA.COM. Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/>>. Acesso em: 12 de fev. 2010.

SOSTERIC M.; HESEMEIER, S. When is a Learning object not na object: A first step towards a theory of learning objects. 2001. Disponível em <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/106>>. Acesso em: 16 mar. 2009.

TAROUCO. L. Avaliação de Objetos de Aprendizagem. CINTED/UFRGS. 2004 Disponível em: <<http://penta2.ufrgs.br/edu/objetosaprendizagem/>>. Acesso em: 04 abr. 2009.

TAROUCO, L.; FABRE, M. C. J. M.; DUTRA, R.L.S. Interoperabilidade entre objetos educacionais e sistemas de gerenciamento de aprendizagem. **CINTED**. Disponível em: <[http:// www. Cinted. Ufrgs.br/ppt/interopObjEduc/](http://www.Cinted.Ufrgs.br/ppt/interopObjEduc/)>. Acesso em 09 mar. 2009.

\_\_\_\_\_.; FABRE, M.C. J. M; TAMUSIUNAS F.R. Reusabilidade de Objetos Educacionais. In. **Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS. v.1, n. 1, 2003. Disponível em: <[http://www.rived.mec.gov.br/site\\_objeto\\_lis.php](http://www.rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php)>. Acesso em: 10 maio. 2008.

\_\_\_\_\_.; et al. Projeto CESTA – Coletânea de Entidades de Suporte ao Uso de Tecnologia na Aprendizagem. S ed.: Porto Alegre, 2003. Disponível em:

<[http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem\\_sucesu.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/objetosdeaprendizagem_sucesu.pdf)>. Acesso em 03 abr. 2004.

WIKIPEDIA. Disponível em: <[http://pt.Wikipedia.org/wiki/objetos\\_de\\_aprendizagem](http://pt.Wikipedia.org/wiki/objetos_de_aprendizagem)>. Acesso em: 03 jan. 2009.

WILEY, D. A. Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor and a taxonomy. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters>>. Acesso em: 01 ago. 2006.

ANEXOS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOMÁTICA**

**Questionário aplicado aos alunos**

Nome:

Data:

Série e turma:

Disciplina:

1. O que você mais gostou na atividade realizada no laboratório de informática através dos objetos de aprendizagem?
  
2. O que você não gostou? Por quê?
  
3. O que você aprendeu com a atividade(s) realizada(s)?
  
4. Você tem computador em casa? Em média, quantas vezes por semana você o utiliza?
  
5. Para que você utiliza o computador? Usa quais programas?
  
6. Você prefere utilizar o livro didático ou o objeto de aprendizagem?
  
7. Qual as maiores dificuldades que você enfrentou para interagir, através do objeto de aprendizagem?
  
8. Com relação a qualidade do conteúdo, você considera que aprendeu mais a partir do objeto de aprendizagem?
9. Você considera que o objeto de aprendizagem é motivador e incentiva o aluno a utilizá-lo?

10. O objeto de aprendizagem é de fácil navegação e apresenta instruções claras de uso?

11. Você considera que a espacialização dos resíduos no mapa auxilia a percepção do tipo de resíduo que é mais frequente em seu bairro?

11. Sugestões/Recados/Outros:

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOMÁTICA**

**Questionário aplicado a(o) professor(a):**

Nome:

Data:

Série e turma:

Formação:

**Questões Objetivas**

**Legenda:**

S -> sim, P -> Parcialmente, N -> Não, NA -> Questão não se aplica ao programa avaliado

**Quanto ao objeto de aprendizagem**

	S	P	N	NA
a) Os textos apresentados no objeto de aprendizagem estão claros e fáceis de entender?				
b) Os títulos são claros e direcionam para as informações desejadas?				
c) Aspectos didáticos: o objeto de aprendizagem contribui para que o aluno alcance o objetivo educacional e para isso é amigável e de fácil utilização.				
d) O objeto de aprendizagem possui aspectos motivacionais e respeita as individualidades.				
e) O objeto de aprendizagem inclui atributos como: clareza e correção dos conteúdos, recursos motivacionais, carga informacional e tratamento de erros.				

**Facilidade de uso dos objetos de aprendizagem**

	S	P	N	NA
a) Facilidade de aprendizado: apresenta facilidade aos usuários em aprender a usar o objeto de aprendizagem				
b) Facilidade de memorização: apresenta facilidade aos usuários em memorizar informações importantes para o uso do objeto de aprendizagem				
c) Robustez: o objeto de aprendizagem mantém o processamento corretamente a despeito de ações inesperadas				

### Características da interface

	S	P	N	NA
a) Condução: apresenta meios disponíveis para aconselhar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador. Inclui atributos como: presteza, localização, <i>feedback</i> imediato e legibilidade				
b) Afetividade: proporciona uma relação agradável com o aluno ao longo do processo de aprendizado				
c) Consistência: apresenta a interface de forma conservada igual em contextos idênticos e se ela se altera em contextos diferentes				
d) Significado de códigos e denominações: apresenta a adequação entre objeto ou informação apresentado ou pedido e sua referência				
e) Aspectos didáticos: o objeto de aprendizagem contribui para que o aluno alcance o objetivo educacional e para isso é amigável e de fácil utilização.				
f) Gestão de erros: apresenta e avalia os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e que favoreçam a correção quando eles ocorrem. Inclui os atributos: proteção contra erros, qualidade das mensagens de erro e correção dos erros e reversão fácil das ações				

### Quanto às características pedagógicas do objeto de aprendizagem

	S	P	N	NA
a) O objeto de aprendizagem oferece situações e recursos que justifiquem sua utilização?				
b) O objeto de aprendizagem pode ser utilizado para despertar o interesse do usuário pelo assunto?				
c) O objeto de aprendizagem pode ser utilizado como uma revisão e/ou reforço para um assunto já trabalhado?				
d) O objeto de aprendizagem permite o desenvolvimento de um conteúdo novo?				
e) As mensagens exibidas são amigáveis, claras e fáceis de serem entendidas, estando de acordo com o público-alvo a que se destina?				
f) As funções são fáceis de serem utilizadas?				
g) A quantidade de informação colocada em cada tela é apropriada ao público-alvo a que se destina o objeto de aprendizagem?				
h) A animação e outras mídias são agradáveis?				
i) O sistema de ajuda ou “help” é adequado, ou seja, explica as dúvidas do usuário adequadamente?				
j) A forma de abordagem dos conceitos permite que o usuário os				

compreenda de forma adequada?				
l) O objeto de aprendizagem trabalha (ou permite trabalhar) os conteúdos de forma gradativa ou seja, caminhando do conhecimento básico ao conhecimento profundo de forma suave?				
m) O objeto de aprendizagem possui a possibilidade de inserção de novos exemplos e/ou exercícios por parte do usuário?				
n) O objeto de aprendizagem pode ser utilizado de formas diferentes dependendo da experiência do usuário em utilizá-lo?				

**Quanto aos PCNs e às suas características pedagógicas, o objeto de aprendizagem**

	S	P	N	NA
a) Favorece o trabalho cooperativo e intercâmbio de idéias?				
b) Permite o desenvolvimento das capacidades de raciocínio e de resolução de problemas?				
c) Contribui para a formação geral do aluno, desenvolvendo valores e atitudes necessários à vida em sociedade?				
d) Permite desenvolver no aluno a capacidade de avaliar criticamente informações?				
e) Pertinência em relação ao programa curricular: o objeto de aprendizagem é adequado e pertinente em relação ao contexto educacional ou a uma disciplina específica				

**Quanto ao ambiente de aprendizagem, o objeto de aprendizagem**

	S	P	N	NA
a) Explora (ou permite explorar) os conteúdos de maneira lúdica?				
b) Explora (ou permite explorar) os conteúdos de forma consistente ou seja, não apenas de maneira superficial?				
c) Pode estimular a criatividade do usuário?				
d) Emite alguma forma de retorno (“feedback”) quando o usuário erra?				
e) Oferece reforço positivo (ajuda contextual) em momentos adequados?				
f) Apresenta enunciados claros nos exercícios/problemas propostos?				
g) Apresenta vocabulário adequado, ao nível de compreensão do aluno, sem deixar de ser científico quando necessário?				
h) Propõe exercícios/problemas criativos, bem elaborados e apresentados de forma interessante?				
i) Propõe exercícios/problemas que permitam uma variedade de possibilidades de aplicação do conceito a ser trabalhado?				
j) Ambiente educacional: o objeto de aprendizagem permite a identificação do ambiente educacional e do modelo de aprendizagem que ele privilegia.				

FOTOGRAFIAS DE RESÍDUOS SÓLIDOS TIRADAS DURANTE A REALIZAÇÃO DO PASSEIO, COM OS ALUNOS, PELAS RUAS DA VILA ONDE ESTÁ LOCALIZADA A ESCOLA



Resíduos Sólidos no pátio de uma residência em construção



Depósito de resíduos sólidos no fundo do pátio de uma residência



Resíduos sólidos próximo às margens do Arroio Cadena – vila Urlandia



Resíduos sólidos em frente a uma residência



Restos de resíduos sólidos da construção civil e galhos secos de árvores

FOTOGRAFIA DOS ALUNOS DO 4º ANO (3ª SÉRIE) INTERAGINDO COM O OA  
NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO  
FUNDAMENTAL SÃO CARLOS



Alunos do 4º ano da EMEF São Carlos interagindo com o OA Resíduos Sólidos Domésticos: o Que Fazer?



EMEF São Carlos