

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Florêncio Extermo Maulano

**ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO:  
Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico para  
aprendizagem de Aritmética em Moçambique.**

Porto Alegre- RS

2018

Florêncio Extermo Maulano

**ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO:**

**Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico para  
aprendizagem de Aritmética em Moçambique.**

.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na educação do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Informática na Educação.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dra. Rosa Maria Vicari

Coorientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Villanova Biasuz

Linha de Pesquisa:

Paradigmas para a Pesquisa sobre o Ensino Científico e Tecnológico

Porto Alegre- RS

2018

## CIP - Catalogação na Publicação

Maulano, Florêncio Extermo  
ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2 a classe do ensino básico para aprendizagem de Aritmética em Moçambique. / Florêncio Extermo Maulano. -- 2018.  
217 f.  
Orientadora: Rosa Maria Vicari.  
  
Coorientadora: Maria Cristina Villanova Biasuz.  
  
Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, , Porto Alegre, BR-RS, 2018.  
  
1. Aproveitamento escolar. 2. Aprendizagem significativa. 3. Objeto de aprendizagem. 4. NSAMAT e Etnoinformática. I. Vicari, Rosa Maria, orient. II. Biasuz, Maria Cristina Villanova, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Jane Fraga Tutikian

Pró-Reitor da Pós-Graduação: Prof. Dr. Celso Giannetti Loureiro Chaves

Diretor do CINTED: Prof. Dr. Leandro Krug Wives

Coordenadora do PGIE: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

Florêncio Extermo Maulano

**ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO:**

**Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico para  
aprendizagem de Aritmética em Moçambique.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Informática na educação do Centro Interdisciplinar de  
Novas Tecnologias na Educação da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para  
obtenção do título de Doutor em Informática na  
Educação.

Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosa Maria Vicari

---

Coorientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cristina Villanova Biasuz

---

Prof. Dr. Rafael Wild

---

Prof. Dr. Marcos Vinicius Basso

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Rosane Aragon

## **DEDICATÓRIA**

*... aos meus pais (Antônio Lima Maulano “In memorian” e Lina Aida Extermo), aos meus irmãos e em especial a minha esposa e a minha filha (Ivânia Vichy Soares Maulano e Ayandra Melissa Soares Maulano), por serem minha força impulsionadora no dia a dia.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao concluir essa tese, quero agradecer:

Aos meus colegas e amigos do PIGIE/UFRGS e não só, pelo apoio, ajuda e incentivo;

À Universidade Pedagógica, Delegação de Quelimane;

A minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Doutora Rosa Maria Vicari, pelo apoio intelectual na orientação da Tese. Pelas correções incansáveis da mesma;

Sem descorar o seu empenho e papel de orientadora, afirmo que ela foi uma mãe para mim no Brasil. Professora o meu muito obrigado;

A Coorientadora, Professora Doutora Maria Cristina Villanova Biasuz, pelo apoio intelectual. Ela também contribui para que hoje estivesse cá no Brasil e foi uma mãe para mim;

Ao Professor Doutor Félix Singo pelo apoio, incentivo na vida acadêmica e profissional;

Aos colegas de grupo de pesquisa que de forma incondicional sempre estiveram presentes (Matheus, Arlete, Cecília);

A minha querida família, que são as maiores joias de minha vida;

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que adquira um sentimento, um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que a uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão seu lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade”.

Einstein (1953:29)

## RESUMO

Alguns estudos apontam como fatores do atual estágio do ensino em Moçambique o elevado rácio aluno/professor, a fraca preparação do professor, as precárias condições de trabalho e o desajustamento da estrutura e dos conteúdos do currículo. Contudo, esses fatores não estão isolados, uma vez que as metodologias aplicadas pelos professores em sala de aula também têm sido uma das causas do fraco aproveitamento dos alunos no ensino básico em Moçambique, de acordo com a sondagem feita em 2015 pelo Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação (INDE). Para legitimar esse fato, autores como Ausubel (1980, 2003), Moreira (2006) e Sousa (2000) propõem a diversificação de estratégias, bem como a participação ativa e responsável do aluno na sua aprendizagem. Adotando, desse modo, a aprendizagem por descoberta descrita por Sousa (2000) como aquela em que “o conteúdo principal não é dado, mas deve ser “descoberto” pelo aluno antes que possa ser incorporado significativamente na sua estrutura cognitiva”. Nas escolas moçambicanas, tais procedimentos não são visíveis, já que os alunos são sujeitados a uma rotina incômoda, a qual acaba por gerar consequente falta de motivação e conteúdos-chave como escrita e cálculo em sala de aula.

Diante de tais fatos, levantou-se a seguinte questão: Que contribuição pode trazer o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT para auxiliar na melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em Moçambique? Como uma das alternativas para tais situações, as teses propõem o uso de objeto de aprendizagem N'SAMAT, em aula, para auxiliar na melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em Moçambique. Em conjunto, propõem-se a adoção de novos recursos, uma vez que por si só as tecnologias não resolvem o respectivo problema. Segundo Moreira (2006) substituir o quadro de giz por quadros coloridos e animadas exposições em PowerPoint dá no mesmo, portanto o que realmente importa é a diversificação das estratégias pedagógicas. Para concretização da tese, foi adotado um plano quase-experimental, associado a uma pesquisa quali-quantitativa, em que foi feito um estudo inicial junto aos gestores e professores e a *posteriori* uma avaliação do experimento com os alunos, na qual foram submetidos a um pré-teste e a um pós-teste. O pré-teste consistiu na resolução de um exame de matemática no primeiro momento, já no segundo momento os alunos tiveram uma intervenção com auxílio do objeto de aprendizagem N'SAMAT e culminou com a resolução do pós-teste.

Dos resultados obtidos conclui-se que a metodologia aplicada contribuiu de forma significativa para o aproveitamento dos alunos na disciplina de matemática, especificamente, em conteúdos ligados à aritmética.

**Palavras-Chave:** Aproveitamento escolar, Aprendizagem significativa, Tecnologia, Jogo tradicional, Objeto de aprendizagem, N'SAMAT e Etnoinformática.



## ABSTRACT

Some studies point to factors such as the current stage of education in Mozambique, the high pupil / teacher ratio, poor teacher preparation, precarious working conditions and maladjustment of the curriculum structure and contents. But these factors are not isolated, since the methodologies applied by teachers in the classroom have also been one of the causes of low achievement of students in basic education in Mozambique, according to the survey conducted in 2015 by the National Institute for Development Education. To legitimize this fact, authors such as Ausubel (1980, 2003), Moreira (2006) and Sousa (2000) propose the diversification of strategies and the active and responsible participation of students in their learning, adopting learning by discovery described by Sousa as one in which "the main content is not given, but must be" discovered "by the student before it can be incorporated significantly into his cognitive structure." In Mozambican schools, such procedures are not visible, subjecting the student to a daily routine and consequent lack of motivation and key content such as writing and calculating in the classroom.

Faced with the facts, the following question was raised: What contribution can the use of the NSAMAT learning object bring to the achievement of 2nd grade students in Arithmetic learning in Mozambique? As an alternative to such a situation, these propose the use of the NSAMAT learning object in class to improve the use of 2nd grade students in Arithmetic learning in Mozambique. Moreira (2006) says that replacing the chalkboard with colorful pictures and animated PowerPoint presentations gives the same. What is important is the diversification of pedagogical strategies. To accomplish this, a quasi-experimental plan was adopted, associated with a quantitative research, where an initial study was carried out among the managers and teachers and the subsequent evaluation of the experiment with the students, in which they were submitted to a pre- test and post-test. The pre-test consisted in the resolution of a math test in the first moment, in the second moment the students had an intervention with the aid of the object of learning NSAMAT and culminated with the resolution of the post-test.

From the results obtained, it is concluded that the applied methodology contributes significantly to the students' achievement in mathematics, specifically in content related to arithmetic.

**Key words:** School achievement, Significant learning, Technology, Traditional game, Learning object, NSAMAT and Ethno-computing.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura do ensino primário em Moçambique.....	34
Figura 2: Enfoque sobre a tecnologia em estudo.....	35
Figura 3: Papel das tecnologias na Educação.....	50
Figura 4: Teoria da aprendizagem de Ausubel.....	54
Figura 5: Página Inicial do Repositório COGNIX .....	66
Figura 6: Educação Intercultural .....	70
Figura 7: Educação Intercultural apoiada em tecnologias.....	71
Figura 8: Esquema de relação de concepção .....	81
Figura 9: Interoperabilidade Semântica.....	83
Figura 10: Representação da Tarefa 1, 2 e 3 .....	98
Figura 11: Representação da Tarefa 4a. ....	98
Figura 12: Representação da Tarefa 4b. ....	99
Figura 13: Conhecimento culturalmente contextualizado .....	117
Figura 14: Difusão do conhecimento em contexto cultural.....	121
Figura 15: Etnoinformática Educacional.....	122

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Escolas com facilidades a TIC em Moçambique.....	38
Tabela 2: População da Província da Zambézia.....	128
Tabela 3: Número de elementos que fizeram parte da amostra por Distrito. ....	135
Tabela 4: Resultados do questionário orientado aos professores em 2015. ....	143
Tabela 5: Variável de análise: NOTA .....	152
Tabela 6: Testes de Tipo 3 de Efeitos Fixos.....	160
Tabela 7: Notas médias ajustadas dos alunos nas provas aplicadas antes e depois da exposição ao objeto de aprendizagem N'SAMAT.....	161
Tabela 8: Type 3 Tests of Fixed Effects.....	162
Tabela 9: Least Squares Means .....	162

## LISTA DE IMAGENS

Imagem: 1: Crianças jogando Samagué .....	75
Imagem: 2: Plano do jogo com material alternativo e simples.....	75
Imagem: 3: Fases A de jogo tradicional .....	77
Imagem: 4: Fases B de jogo tradicional .....	77
Imagem: 5: Fases C de jogo tradicional .....	78
Imagem: 6: Fases D de jogo tradicional .....	78
Imagem: 7: Interface Inicial .....	83
Imagem: 8: Interface do ambiente do Jogo .....	84
Imagem: 9: Representação do primeiro quadro.....	85
Imagem: 10: Régua de números .....	86
Imagem: 11: Representação do segundo quadro .....	86
Imagem: 12: Ambiente de Ajuda .....	87
Imagem: 13: Sistema de três Vidas (S3V).....	87
Imagem: 14: Temporizador .....	88
Imagem: 15: Ambiente de Jogo do OA N'SAMAT .....	101
Imagem: 16: Ambiente de Jogo do OA N'SAMAT .....	103
Imagem: 17: Ambiente de N'SAMAT.....	193
Imagem: 18: Ambiente do Jogo (Tabuleiro de Jogo no início da Partida).....	108
Imagem: 19: Ntchuva, jogado no chão.....	109
Imagem: 20: N'tchuva, jogado no Tabuleiro.....	109
Imagem: 21: Tela inicial do objeto de aprendizagem referente ao tema análise combinatória. .....	113
Imagem: 22: Tela inicial do objeto de aprendizagem mostrando a definição de arranjo simples .....	113
Imagem: 23: Tela com interatividade para resolução de exercícios pelos alunos.....	114
Imagem: 24: Tela de interatividade do objeto de aprendizagem com relação a atividade de arranjo.....	114
Imagem: 25: Escola Primária e Completa de Coalane. ....	130
Imagem: 26: Escola Primária Completa de Nicoadala.....	132

## LISTA DE MAPAS

Mapas 1: Mapa de Moçambique.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
Mapas 2: Província da Zambézia – Moçambique.....	127
Mapas 3: Província da Zambézia – Moçambique.....	129

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolução da População, em milhões em Moçambique.....	128
Gráfico 2: Número de elementos que fizeram parte da amostra por Distrito.....	135
Gráfico 3: Resultados de Pré e Pós Teste .....	152
Gráfico 4: Notas médias por zona de origem da escola dos alunos .....	154
Gráfico 5: Notas médias por sexo dos alunos .....	155
Gráfico 6: Notas médias por Idade dos alunos no pré-teste (T1) .....	157
Gráfico 7: Notas médias por Idade dos alunos no pós-teste (T2).....	158

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tecnologias e enfoque da aprendizagem.....	58
Quadro 2: Ilustração de aspectos relevantes referentes aos jogos tradicional e computacional.....	72
Quadro 3: Descrição do Jogo SAMAGUÉ.....	76
Quadro 4: Caracterização do objeto de aprendizagem N'SAMAT .....	95
Quadro 5: Análise de requisitos do OA N`SAMAT.....	96
Quadro 6: Zonas abrangidas da Província da Zambézia .....	134
Quadro 7: O que foi desafiador sobre o jogo?.....	148
Quadro 8: Como vocês resolveram o problema?.....	148
Quadro 9: Que estratégias vocês usaram para acertar as contas?.....	149
Quadro 10: No jogo, foi adicionado e subtraído cocos na cova. Como encontrar o número que está entre $5+ \_ = 7$ , bem como $7- \_ = 1$ ? .....	150
Quadro 11: Qual é número que se obteve quando adicionamos zero a qualquer número? ....	150

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIUEM	Centro de Informática da Universidade Eduardo Mondlane
ECDL	Computing and Digital Literacy Education
EPC	Escola Primária Completa
FRELIMO	Frente de Libertação de Moçambique
IDC	Inclusão Digital e Cultural
IDM	Inclusão Digital em Moçambique
INDE	Instituto Nacional de Desenvolvimento de Educação
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MINED	Ministério de Educação e Desenvolvimento Humano
NTIC	Novas Tecnologia de Informação e Comunicação
OA	Objeto de Aprendizagem
OACC	Objeto de Aprendizagem Culturalmente Contextualizado
OBAA	Objeto de Aprendizagem Baseado em Agente
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organizações das Nações Unidas
PEA	Processo de Ensino e Aprendizagem
PEE	Plano Estratégico de Educação
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PTE	Plano Tecnológico de Educação
SNE	Sistema Nacional de Educação
TCC	Trabalho de conclusão do curso
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação
TIT	Teoria Instrutiva da Transação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>1.1. Visão geral.....</b>	<b>20</b>
<b>1.1.1. Justificação e Motivação .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1.2. Contextualização da problemática de pesquisa .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1.3. Hipótese da pesquisa.....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.4. Objetivos.....</b>	<b>24</b>
<b>1.1.5. Contribuições da Tese .....</b>	<b>24</b>
<b>2. EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA EM MOÇAMBIQUE.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1. Educação básica.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Tecnologias de informação e comunicação em moçambique .....</b>	<b>34</b>
<b>2.2.1. Informática na Educação .....</b>	<b>40</b>
<b>3. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....</b>	<b>51</b>
<b>3.1. Organizadores prévios e aprendizagem significativa de ausubel.....</b>	<b>54</b>
<b>3.2. Objetos de aprendizagem.....</b>	<b>56</b>
<b>3.2.1. Composição de Objetos de Aprendizagem.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2.2. Classificação de Objeto de Aprendizagem .....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.3. Interatividade de Objeto de Aprendizagem.....</b>	<b>62</b>
<b>3.3. Repositório de objetos de aprendizagem .....</b>	<b>63</b>
<b>4. JOGO TRADICIONAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1. Jogos tradicionais e jogos computacionais .....</b>	<b>72</b>
<b>4.1.1. Do jogo tradicional SAMAGUÉ ao objeto de aprendizagem N'SAMAT .....</b>	<b>73</b>
<b>4.2. Origens do jogo samagué .....</b>	<b>73</b>

4.2.1. Descrição do Jogo SAMAGUÉ.....	75
<b>5. OBJETO DE APRENDIZAGEM N'SAMAT: DESENVOLVIMENTO E FUNCIONALIDADES.....</b>	<b>79</b>
5.1. Tecnologia utilizada no desenvolvimento do ao n'samat .....	79
5.2. Características do unity3d.....	80
5.3. Funcionalidade do objeto de aprendizagem n'samat .....	85
5.3.1.Sistema de coqueiros .....	87
5.3.2. Temporizador .....	88
5.3.3. Aplicação do N'SAMAT como recurso pedagógico no ensino básico.....	97
5.4. Aprendizagem significativa e objeto de aprendizagem: n'samat como organizador prévio. ....	99
5.5. N'SAMAT como organizador prévio.....	102
<b>6. TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>104</b>
6.1. Jogos computacionais como elementos facilitadores do aprendizado matemático .	104
6.2. Modelo conceitual de informatização do jogo n'tchuva.....	106
6.3. O jogo na formação inicial de professores de matemática: contribuição da teoria da aprendizagem significativa .....	110
6.4. Uso de um objeto de aprendizagem no ensino de matemática tomando-se como referência a teoria da aprendizagem significativa.....	112
<b>7. ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO .....</b>	<b>116</b>
7.1. (RE) Significando o conceito de etnoinformática .....	119
7.2. Etnoinformática ou etnoinformátização educacional .....	121
<b>8. PROCEDIMENTO METODOLOGICO .....</b>	<b>124</b>
8.1. Campo empírico da pesquisa.....	124
8.2. História da província da zambézia.....	125
8.2.1. Critério de escolha do local de estudo.....	132

<b>8.3. Tipo de pesquisa:</b> .....	<b>132</b>
<b>8.4. População</b> .....	<b>134</b>
<b>8.5. Amostra</b> .....	<b>135</b>
<b>8.6. Instrumentos de investigação</b> .....	<b>136</b>
<b>9. ETAPAS DA PESQUISA</b> .....	<b>138</b>
<b>10. ANÁLISE DE OPINIÃO E RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO N'SAMAT</b> ....	<b>142</b>
<b>10.1. Análise de opinião</b> .....	<b>142</b>
<b>10.1.1. Tecnologia e Integração de objeto de aprendizagem</b> .....	<b>143</b>
<b>10.1.2. Cultura e Integração de objeto de aprendizagem</b> .....	<b>145</b>
<b>10.1.3. Integração de OA culturalmente contextualizado no ensino Básico</b> .....	<b>146</b>
<b>10.2. Resultado da aplicação do n'samat.</b> .....	<b>147</b>
<b>10.2.1. Análise do uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT na aula de Matemática, na 2ª classe.</b> .....	<b>147</b>
<b>10.2.2. Avaliação do aproveitamento</b> .....	<b>151</b>
<b>10.2.3. Análise exploratória</b> .....	<b>154</b>
<b>10.2.4. Ajuste do modelo</b> .....	<b>158</b>
<b>10.2.5. Grupo de Controle</b> .....	<b>162</b>
<b>11. CONCLUSÕES E ESTUDOS FUTUROS</b> .....	<b>165</b>
<b>11.2. Constatações e limitações</b> .....	<b>167</b>
<b>11.3. Estudos futuros</b> .....	<b>168</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>169</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>180</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

Faz alusão dos aspectos chaves que encabeçaram a tese, dando uma visão geral e também uma contextualização da problemática que foi discutida ao longo do estudo. Porém é de salientar a importância da delimitação da pesquisa, que de forma clara e ilustrativa está apresentada na tese. Contudo, cabe dizer que este capítulo não só mostra a finalidade do estudo de uma forma abrangente, mas também, quais foram as motivações pertinentes que levaram a sua concretização.

### **1.1. Visão geral**

Moçambique é um país onde o uso de tecnologias é elitista, o que faz com que as classes mais baixas continuem a ver esses recursos como meras novidades. Daí que, estando numa era em que as tecnologias crescem a cada dia que passa, e perante os chamados nativos digitais, é necessário que condições sejam criadas de modo que o acesso seja equitativo a todas as camadas sociais e a expansão ocorra em conformidade com a expansão da rede escolar. Para tal, essa expansão tecnológica e a expansão da rede escolar precisam ocorrer levando em conta o contexto e o ambiente do aluno, de modo que o seu contexto sociocultural seja valorizado e aprimorando a fim de enaltecer as invenções e descobertas feitas pelos seus antepassados.

Para tal, tanto a tecnologia quanto a cultura, atualmente desempenham um papel muito importante no desenvolvimento de um País. E tal desenvolvimento deve estar à mercê de indivíduos com uma boa capacidade criativa e inovadora que evoluam no mesmo ritmo que os avanços tecnológicos, mas sem perder a sua identidade, fazendo com que as novas descobertas sejam um meio para desenvolvimento de sua própria cultura.

Todavia, o que se assiste nos últimos anos é que a maior parte dos alunos da zona urbana tem pouco conhecimento da sua cultura, mas um conhecimento significativo da tecnologia, mas nada faz para desenvolver a sua cultura. Outros não têm nenhum conhecimento das tecnologias, todavia convivem diariamente com a sua cultura, só que- desse modo- não possuem nenhuma oportunidade de poder inova-la. Diante dessas constatações, foi feito um estudo usando o objeto de aprendizagem N'SAMAT, em aula, com a finalidade de auxiliar no melhoramento do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em Moçambique. Tal estudos, focalizou-se inicialmente na informatização de jogo tradicional se apoiando na tecnologia Unit 3D: “Objeto de aprendizagem culturalmente contextualizado

N'SAMAT” em sala de aula para responder às dificuldades que os alunos enfrentam na aprendizagem de cálculo no ensino fundamental.

Contudo, há de se citar que em virtude dos objetivos referenciados ao longo do estudo conclui-se que o N'SAMAT mostrou uma abrangência cultural e tecnológica em sala de aula, pelas suas características, que tem como base, a aprendizagem de matemática e o seu desenvolvimento que parte do tradicional para o digital. Com isso, a ideia de aplicar o N'SAMAT serve de proposta para auxiliar o professor no ensino de aritmética, e contribui para o reencontro entre os alunos da zona rural e as novas tecnologias de informação e comunicação, bem como para reaproximação dos alunos da zona urbana aos jogos tradicionais que foram esquecidos ao longo dos anos pela desconexão com a sua origem e a fragmentação de sua cultura ao longo do tempo.

### **1.1.1. Justificação e Motivação**

Em 2012, verificou-se que os intervenientes da educação e cultura, bem como ciência e tecnologia anunciavam que se acabava de entrar num novo ciclo: o ciclo da integração das tecnologias em sala de aula. Nesse ciclo, a educação começaria a adotar as tecnologias de informação e comunicação como um recurso para melhorar do ensino. Sendo assim, foram criados mecanismo para adotar as tecnologias e as suas poderosas ferramentas para o apoio ao processo de ensino e aprendizagem, mas tal mecanismo não acontece.

Por outro lado, a educação promove a integração da cultura no currículo, acabando por chamá-lo de currículo local, em que o aluno passaria a conhecer a sua própria cultura, valores e crenças contextualizando o meio onde se encontra e as práticas lúdicas, que vão desde os jogos tradicionais até os demais conteúdos que poderiam ser ministrados pelo professor nas abordagens de sua língua materna- o que até certo ponto traria mais valia à educação, mas pouco tem-se feito.

Portanto, há uma necessidade de se perceber que para haver atribuição de responsabilidade aos sujeitos é necessário auscultá-los, de modo que, eles possam se preparar e propor estratégias ou contribuições no intuito de sua melhor efetivação- o que não se verifica.

Para tal, a mobilidade dos currículos do ensino básico e os demais subsistemas de ensino (em Moçambique) são planificados por entidades que pouco conhecem o contexto em que o mesmo será implementado, bem como o modo que será implementado. Sendo assim, são verificados os seguintes os resultados:

- A estratégia de integração das tecnologias em sala de aula não tem sido eficiente, pois não se tem notados resultados satisfatórios em matéria da sua implementação nos diferentes subsistemas de ensino em Moçambique, em particular para o ensino básico;
- Os professores não se apropriam dos recursos que foram planificados, pois não se encontram em condições de poder usá-los devido à falta de qualificação e conhecimentos básicos para usa-las;
- Não se verificam avanços em relação às estratégias de integração de tecnologias no ensino básico uma vez que estava em curso a sua efetivação;

Contudo, pode-se verificar que muito se fala, mas pouco se faz e diante desses fatos. Com a intenção de propor uma alternativa, foi desenvolvido um objeto de aprendizagem N'SAMAT, que pode responder de uma forma integrada a situação, isto é, sob o ponto de vista cultural e tecnológico, que poderá ser usado em sala de aula e auxiliar no melhoramento do aproveitamento pedagógico dos alunos da 2ª classe do ensino básico na disciplina de matemática em Moçambique.

### **1.1.2. Contextualização da problemática de pesquisa**

Hoje em dia, as tecnologias não podem ser revogadas para o segundo plano, sob o risco de afetar o crescimento econômico, político e social. Segundo Barba e Capella (2012), as novas tecnologias proporcionam novas oportunidades para educação e a formação, já que têm a capacidade auxiliar na melhoria o processo de aprendizagem e na docência, facilitando assim a colaboração, a inovação e a criatividade tanto dos indivíduos quanto das organizações.

Além disso, Barba e Capella (2012) também afirmam que acesso a uma enorme quantidade de informações, recursos, ferramentas e pessoas favorece não só ao ensino formal, mas também especialmente o aprendizado informal e autodidata, além de constituir um espaço para o aprendizado ao longo do ciclo da vida e do desenvolvimento profissional.

Olhando para um passado recente de Moçambique, o processo de integração de tecnologias em sala de aula, de acordo com o seu plano estratégico de implementação, tem sido muito fraco. Muitos projetos iniciados foram interrompidos. Um dos exemplos é a integração das tecnologias de informação e comunicação no currículo do ensino médio que entrou em vigor em 2008, que tem vindo a fraquejar nos últimos anos, pois nem todas as escolas estão a mercê de tais recursos. Logo, diante da situação, o processo e integração das tecnologias na educação, não tem respondido o principal dilema da educação no país, pois não são visíveis as

propostas que norteiam a integração das mesmas na educação de forma equitativa em diferentes níveis de ensino e também os resultados não têm sido claros: falta de recursos tecnológicos nas escolas, falta de professores qualificados para suprir a demanda e infraestrutura adequada para sua efetivação.

E quanto aos aspectos culturais, Morin (2003), refere-se que a cultura da humanidade se fundamenta na literatura, na filosofia, na poesia e nas artes. Em sua essência ela transmite a aptidão para abertura e para contextualização. Além disso, favorece a capacidade de refletir, de meditar sobre o saber e, eventualmente, integrá-lo em suas próprias vidas para melhor esclarecer sua conduta e o conhecimento de si. No entanto, esse aspecto tem-se fragmentado nos dias de hoje, a escola já não se apoia nestes valores para consolidar a identidade dos alunos, e os professores também estão a mercê de uma descontextualização cultural que acaba não entrando nas suas tarefas pedagógicas.

Conforme o exposto se levanta o seguinte problema: Que contribuição pode trazer o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT para auxiliar na melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na disciplina de matemática em Moçambique?

### **1.1.3. Hipótese da pesquisa**

Hipótese é a suposição de algo que pode (ou não) ser verdadeiro, que seja possível de ser verificado, a partir da qual se extrai uma conclusão. Para a verificação das Hipóteses, foi adotado um plano quase-experimental com auxílio do “*Statistical Analysis Software*” (SAS)

Contudo, para responder aos problemas que foram levantados na seguinte hipótese de pesquisa, a qual norteia as possíveis respostas cuja pressuposição é de que a metodologia a se aplicar pode ou não contribuir para melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética.

- Hipótese nula (H<sub>0</sub>): Uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT não contribui para a melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na disciplina de matemática em Moçambique?
- Hipótese alternativa (H<sub>a</sub>): Uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT contribui para a melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na disciplina de matemática em Moçambique?

Após as hipóteses, destaca-se que o estudo foi desenvolvido no ensino básico que

corresponde dos 6 aos 12 anos de idade em Moçambique. Porém, foram abrangidos alunos, professores e gestores do setor de Educação e Desenvolvimento Humano (SEDH). Portanto, é possível dizer que o estudo abrangeu áreas como educação, cultura e tecnologia, com o principal foco sobre a integração das tecnologias em sala de aula na província da Zambézia em Moçambique.

#### **1.1.4. Objetivos**

Nos últimos anos, o mundo tem recebido os chamados nativos digitais, eles acabam desenvolvendo habilidades extraordinárias em matéria de uso das tecnologias- a chamada cultura do século XXI- no entanto, países como Moçambique tem revelado uma fraca adesão diante deste fenômeno, daí que se propôs a elaboração da tese que tem como objetivo geral: Avaliar o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT em aula, com recurso para auxiliar na melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na disciplina de matemática em Moçambique.

Objetivos específicos:

- Identificar jogo tradicional SAMAGUÉ como uma oportunidade de explorar potencialidades de adição e subtração de números naturais.
- Analisar as possibilidades de informatização do jogo tradicional SAMAGUÉ, para auxiliar os alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética.
- Desenvolver o objeto de aprendizagem N'SAMAT a partir do jogo tradicional SAMAGUÉ, para auxiliar os alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética.
- (Re) construir ideias na base do objeto de aprendizagem (N'SAMAT), para o desenvolvimento do conceito de Etnoinformática educacional.
- Aplicar o objeto de aprendizagem (N'SAMAT), na aula de matemática com os alunos 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de aritmética;

#### **1.1.5. Contribuições da Tese**

Do ponto de vista teórico:

- Conhecimento de jogo tradicional SAMAGUÉ e a sua possibilidade de contribuir para aprendizagem de operações básicas de adição e subtração. No entanto, faz-se



referência ao estudo de NHALIVILO (2010), em que escreve sobre jogo tradicional, cujo o objetivo era aproximar o jogador tradicional de N'tchuva aos meios informáticos, tendo em conta o desenvolvimento e divulgação do Modelo Conceitual de informatização do Jogo N'tchuva.

- Reconhecimento da potencialidade de Objeto de Aprendizagem, como recurso que contribui para melhoria do processo de ensino e aprendizagem no ensino básico. Para tal, faz-se referência ao estudo sobre uso de um Objeto de Aprendizagem no Ensino de Matemática. Tomando-se como Referência a Teoria da Aprendizagem Significativa, apresentada por Brum e Silva (2014) que teve como principal objetivo investigar que o uso de um objeto de aprendizagem poderia auxiliar alunos do Ensino Médio a desenvolverem cognitivamente um tema da análise combinatória.

- (Re) construção de ideias na base do objeto de aprendizagem (N'SAMAT), para o desenvolvimento do conceito de Etnoinformática educacional desenvolvida pelo autor. Mas para tal, o desenvolvimento do conceito estará assente nas ideias do D'Ambrósio (2012), sobre conhecimento culturalmente contextualizado na Etnomatemática e Amorozo et. al. (2002) os quais propõem uma caracterização da etnociência como uma etnografia de saberes do outro, construída a partir dos referencias de saberes da academia.

Do ponto de vista prático:

- Aproximar os alunos oriundos de zonas rurais e sem possibilidades, as novas tecnologias de informação e comunicação;

- Aproximar os alunos oriundos de zonas urbanas com e/ou sem possibilidades, ao jogo tradicional SAMAGUÉ;

- Aproximar os jogadores do jogo tradicional as novas tecnologias de informação e comunicação;

- Aproveitamento dos recursos locais, para auxiliar na aprendizagem de conteúdos programáticos em sala de aula, isto é, introdução de conteúdos locais, que se julgar relevante para uma inserção adequada do aluno na respectiva comunidade.

- Desenvolver habilidades e competências de contagem de números e realização das operações básicas: somar e subtrair; a partir do uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT. Como é o caso do jogo *BRAIN SPA*, *VISUAL MEMORY*, usado por Cruz (2001) que tem como objetivo motivar os alunos a desenvolvimento estratégias para a resolução de problemas propostos em sala de aula. Ele acrescenta que os jogos computacionais selecionados para a sua

pesquisa se mostram, de uma forma geral, eficientes como elementos facilitadores no ensino de conteúdos matemáticos;

- Com a tese pôde-se verificar as possibilidades metodológicas oferecidas pelo uso de objeto de aprendizagem N'SAMAT, tanto para motivar quanto para auxiliar na melhoria da aprendizagem dos alunos. Assim, a metodologia aplicada pode ser entendida como uma proposta metodológica que o professor pode utilizar para auxiliar na aprendizagem de aritmética, além de diferenciar e dinamizar as suas práticas em sala de aula. Como foi referenciado por CRUZ (2010), no ponto anterior;

- Promover a utilização de COGNIX para a catalogação de objetos de aprendizagem, uma vez que permite a catalogação semiautomática de objeto de aprendizagem facilitando desse modo essa tarefa, contrariamente ao Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) referenciados por (FERRÃO apud BRAGA et al., 2012).

Portanto, vendo sob ponto de vista teórico e sob ponto de vista prático, a tese irá contribuir para apropriação de aspectos socioculturais (Jogos tradicionais) em contexto de sala de aula, bem como o uso de recursos tecnológicos como suporte metodológico para processo de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos no ensino básico.

Para que a tese tivesse contribuições claras e objetivas, tem a seguinte estrutura básica, que pode ser observada pelos capítulos abaixo, descrevendo detalhadamente cada momento da mesma.

- Capítulo I: Introdução

Apresenta a visão geral da tese, o contexto no qual se insere o fenômeno em estudo, a contextualização do problema em estudo, limites da pesquisa, objetivos da pesquisa que orientam o seu desenvolvimento, as motivações da pesquisa, bem como a contribuição da tese.

- Capítulo II, III, IV, V, VI e VII: Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados

Discute aspectos relacionados à cultura, tecnologias e educação em Moçambique. O mesmo faz referência aos jogos, objetos de aprendizagem numa perspectiva cultural e digital; desenvolvimento do objeto de Aprendizagem N'SAMAT, da sua origem como jogo tradicional moçambicano até a versão digital que é objeto de estudo, mas referenciar que toda abordagem está assentada na teoria de Ausubel de Aprendizagem significativa, substanciada pelo Moreira e Novak. Terminando com Trabalhos relacionados que são pesquisas que foram desenvolvidas

em torno do tema em epígrafe na tese.

- **Capítulo VIII: Etnoinformática na Educação**

Discute aspectos relacionados a informatização de jogos tradicionais para educação. Com base na teoria descrita na tese, busca-se relacionar o desenvolvimento do objeto de aprendizagem N'SAMAT que surge do tradicional para o digital, como forma de reconstruir o conceito de Etnoinformática, apoiado as outras áreas da etnociência;

... novas percepções sobre a geração do conhecimento podem observar que tem dado origem a inúmeras propostas alternativas, como a Etnomatemática, a etnológica, a etnometodologia, a etnohistória, a etnomedicina, etnosociologia e outras tantas análises do conhecimento culturalmente contextualizado. (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 65)

- **Capítulo IX: Procedimento Metodológico**

Neste capítulo são apresentados os procedimentos que caracterizaram o desenvolvimento da tese, dos aspectos metodológicos, começando do campo empírico da pesquisa até as etapas da pesquisa. Neste contexto, foi descrito o local da pesquisa, o critério da escolha do local, tipo de pesquisa, o universo populacional que abrangeu o estudo através da seleção da amostra dos elementos que foram submetidos a pesquisa, os instrumentos de recolha e análise dos dados com maior destaque no uso do SAS

- **Capítulo XI: Análise de Resultados**

Neste capítulo, foram feitas análises de discurso no primeiro momento referentes as entrevistas submetidas aos gestores escolares e da direção de ciência e tecnologia, com o objetivo de se inteirar sobre o assunto da integração das tecnologias de informação e comunicação na educação e do uso de situações do contexto (jogos tradicionais) do aluno e sua relação com os conteúdos programáticos em sala de aula. No segundo momento, foi feita a análise exploratória do uso do N'SAMAT, em aula, para a melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na disciplina de matemática.

- **Capítulo XII: Conclusões**

Aqui são apresentadas as conclusões do estudo tendo em conta o alcance e não alcance dos objetivos do trabalho, bem como a sua execução e trabalhos futuros. E por fim, trazem-se as referências citadas no texto, seguidas de alguns Apêndices e Anexos.



## 2. EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA EM MOÇAMBIQUE.

A subjetividade da interpretação de educação em Moçambique tem se evidenciado nos últimos anos de uma forma muito desagregada. Por vezes tem se dito que as escolas não educam, simplesmente ensinam. Porém pode-se olhar para a educação como uma conjuntura generalizada que compreende toda arquitetura pedagógica, moral, social, cultural que converge para formação de um indivíduo capaz de se integrar e resolver as situações da vida. Por outro lado, a educação é vista por NÉRICI (1991), como sendo um processo que visa a capacitar o indivíduo a agir conscientemente diante de situações novas de vida, com aproveitamento da experiência anterior, tendo em vista a integração, a continuidade e o progresso social, segundo a realidade de cada um, para serem atendidas as necessidades individuais e coletivas.

Muitos foram os projetos que visavam dinamizar a melhoria da educação, sob o lema por uma educação para todos e de igualdade de direitos, no entanto a falta de equidade quando se fala de educação, prevalece uma vez que cada vez mais se depara com uma sociedade pouco educada e com pouca escolaridade. Portanto, a educação não significa estar numa sala de aula e poder transmitir o que se aprendeu para poder ensinar, a educação ultrapassa barreiras de um simples recinto escolar, de um significado, daí que a uma necessidade de ver a educação aos seus mais pequenos pormenores para melhor entender.

Em Moçambique, há necessidade da rápida elevação do nível de conhecimento científico, por isso a educação científica e literária apareceu como uma prioridade para o desenvolvimento posterior à luta armada e da reconstrução nacional.

Segundo Machel (1980), no período compreendido entre 1962-1968, a dinâmica das transformações políticas, sociais e culturais da sociedade moçambicana provocadas pela luta de libertação nacional, pode ser considerada um processo educativo para o país, isso porque as pessoas envolvidas aprenderam que podiam transformar a suas vidas, outrora marcadas pela dominação colonial, em uma vida de liberdade para toda a população, independentemente da etnia, origem e classe social a que pertencem. A Frente de Libertação de Moçambique (FRELIMO), partido no poder, sempre esteve consciente de que, na área da educação, iria enfrentar vários desafios para alfabetizar e educar o povo moçambicano. Em vários documentos da FRELIMO, sempre se demonstrou de forma clara qual a prioridade que se devia dar à educação. Foi neste contexto, que o primeiro presidente de Moçambique independente se pronunciou.

Apesar dos programas e esforços promovidos pelo governo, particularmente pelo Ministério da Educação, a favor da igualdade de gênero no acesso à educação básica, as

diferenças de acesso das mulheres à escola são muito frequentes nas províncias do centro e do norte do país. Essa exclusão observa-se desde cedo, o que tem contribuído para o elevado índice de analfabetismo do gênero feminino. (PNUD. MOÇAMBIQUE. Relatório do Desenvolvimento Humano; (2005 p. 44-56).

Para Langa e Castiano (2005), a discriminação e a exclusão da mulher na sociedade moçambicana começam muito cedo, desde a infância, devido às regras e hábitos socioculturais predominantes que determinam o futuro de muitas meninas. Ou seja, desde cedo, os pais se preocupam em matricular os meninos na escola, enquanto as meninas ficam em casa cuidando de tarefas domésticas: “desde então, a rapariga é tratada como um ser inferior e é socializada de modo a que se lhe coloca em último plano, subestimando o amor-próprio”. Esse panorama é comum à sociedade moçambicana, particularmente nas zonas rurais, onde as famílias investem nos rapazes porque estes vão assegurar o nome da família. Por isso, devem ir à escola; e as meninas, todavia, são educadas a fazer trabalhos domésticos para casar e servir com eficiência o futuro marido. É preciso mudar ou minimizar estes hábitos culturais que afetam a jovem moçambicana. A educação em Moçambique, atualmente, sustenta a ideia de formar o homem novo, capaz de adquirir competências e habilidades para responder as exigências da sua comunidade, isto é, oportunidades de emprego que lhe garanta uma vida estável e lhe assegure o bem-estar da sua família. Por outro lado, o mesmo deve desenvolver habilidades que possam ajudá-lo a proporcionar o seu auto emprego “inovar e empreender” para contribuir para o desenvolvimento do País. Diante das constatações, Freire (2001) alega que a educação “é construir, é libertar o homem do determinismo, passando a reconhecer o papel da História e a questão da identidade cultural, tanto em sua dimensão individual, como na prática pedagógica proposta”.

## **2.1. Educação básica**

De acordo com a Política Nacional de Educação, o Ensino Primário e a Alfabetização de Adultos são prioritários e correspondem à educação de base que o Governo procura dar a cada cidadão, à luz da Constituição da República de Moçambique. O Ensino Primário joga um papel importante no processo de socialização da criança, na transmissão de conhecimentos fundamentais como a leitura, a escrita, o cálculo, assim como as experiências comumente aceitas pela nossa sociedade. Assim, torna-se importante que o currículo responda às reais necessidades da sociedade moçambicana, tendo como principal objetivo formar um cidadão

capaz de se integrar na vida e aplicar os conhecimentos adquiridos em benefício próprio e da sua comunidade. Em 1983, Moçambique introduziu o Sistema Nacional de Educação (SNE), através da lei 4/83, de 23 de março e revista pela lei 6/92, de 6 de maio. A introdução do SNE foi gradual (uma classe por ano), tendo-se iniciado com a 1ª classe em 1983. O currículo do Ensino Básico do SNE tem sete classes organizadas em 2 graus. O 1º grau (EP1) compreende cinco classes (da 1ª à 5ª classe), enquanto, o 2º grau (EP2) compreendido em duas classes (6ª e 7ª). A idade de ingresso para o Ensino Básico é de 6 anos.

No EP1, um só professor leciona todas as disciplinas curriculares enquanto que no EP2, cada disciplina é lecionada por um único professor.

Para permitir um maior acesso ao ensino, o Ministério da educação e do desenvolvimento humano (MINED) tem vindo a expandir a rede escolar. Em 1999, o país passa a contar com 6.608 escolas do EP1 e 454 do EP2 (MINED, 1999). O número de escolas do EP1 supera as existentes em 1980 (5730) e as do EP2 constituem um recorde sem precedentes na história do país. Contudo, a qualidade de ensino não é a desejável. A eficácia interna das escolas primárias é muito baixa. As taxas médias de repetência e desistências atingem os 25% e 15% no EP1 e EP2, respetivamente. Como resultado disso, apenas cerca de 25% dos alunos, que ingressam na 1ª classe, conseguem concluir, com sucesso, as cinco classes do EP1. As taxas de transição para o EP2 são também baixas. Apenas 6 em cada 100 alunos se graduam no EP2. (MINED, 1997).

Como teria sido abordado anteriormente que a educação visa a capacitar o indivíduo a agir conscientemente diante de situações, poder-se-ia afirmar que a educação básica é a fase em que o indivíduo tem a possibilidade de aprender aspectos essenciais que o ajudariam a ter uma inserção social, bem como a lidar com situações que possam advir do seu ambiente. Para melhor compreensão, Delors (2003), coordenador do Relatório da UNESCO sobre a Educação no Século XXI, aponta como a principal consequência da sociedade da informação, uma aprendizagem ao longo da vida fundada em quatro pilares do conhecimento: aprender a conhecer, que é adquirir os instrumentos de compreensão; aprender a fazer, para poder agir sobre o meio em que vive; aprender a viver juntos, para participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; aprender a ser, que é a via essencial, integrando as três precedentes.

Esses quatro pilares são os fundamentos da formação integral do ser humano: o aprender a pensar, a desenvolver a inteligência, a sensibilidade, a responsabilidade pessoal, o senso ético e estético, a espiritualidade, o pensamento autônomo e crítico, a criatividade e a iniciativa.

Segundo o Morin (2013), o ensino primário partiria das grandes interrogações da curiosidade infantil, que se deveriam manter igualmente como interrogações do Adulto: “Quem somos? De onde viemos? Para onde vamos? ”. Essas são as interrogações do ser humano, as quais devem ser visualizadas em sua dupla natureza (biológica e cultural). Tanto Delors, como Morin nos levam para as primeiras atividades que a criança realiza, ou seja, o saber primário, nas quais ela começa a definir o que é viver em comunidade, aprender a conhecer, a saber ser, saber estar e saber - saber, num contexto em que ela já começa a construir a sua própria identidade em seu próprio contexto sociocultural.

Mondlane (1976), na sua obra *Lutar por Moçambique*, afirma que a educação destinada à população negra nas colônias portuguesas tinha como objetivo, formar elementos da população que agiriam como intermediários entre o Estado colonial e as massas; inculcar uma atitude de servilismo, assim, em todos os níveis, as escolas para africanos eram agências de expansão da língua e da cultura portuguesa.

Diante destas constatações, pode-se concluir que de fato a educação foi usada pelo colonialismo português como instrumento de expansão e dominação dos povos africanos incluindo os moçambicanos.

O carácter discriminatório da educação colonial merece também destaque na sua abordagem sobre o Sistema do Ensino em Moçambique: Segundo Golias sobre o passado e presente afirmar que: “O sistema educacional colonial foi estruturado para atender a clientelas diferentes, isto é, foram estabelecidos dois tipos diferentes de educação: um destinado à população negra (nativos) e outro destinado aos brancos e africanos assimilados” (GOLIAS, 1999, p. 57).

Com andar do tempo, o ensino foi ganhando outras configurações, nas quais começou-se a olhar como um mecanismo para formação do homem novo capaz de resolver os problemas do seu povo, isso após a Independência Nacional em Moçambique em 1975. Portanto, pode-se observar ainda como maior profundidade as afirmações de Mazula (1995) ao sustentar que o Sistema Nacional de Educação (SNE) foi adotado não apenas para garantir uma educação igual a todas as crianças, jovens e adultos e a formação do «Homem Novo», mas também para responder às metas do Plano Prospectivo Indicativo (PPI).

Neste contexto, a educação devia criar condições para a formação de uma rede escolar mais adequada e eficaz, garantindo uma escolaridade obrigatória a todos os moçambicanos, para a erradicação do analfabetismo, bem como para a formação de técnicos. A educação devia garantir também o acesso dos trabalhadores à ciência e à técnica, com a finalidade de os tornar



dirigentes da sociedade capazes de acompanhar a evolução social de Moçambique independente. Diante disso é importante ressaltar que:

A educação básica é a apropriação de um conjunto de conhecimentos básicos e o desenvolvimento de habilidades e atitudes julgadas necessárias para a sobrevivência dum cidadão e que constituem uma base fundamental para a persecução de estudos ulteriores. (GOLIAS, 1999, p. 13)

Assim constituem alguns elementos da educação básica, os cuidados primários e educação da criança, nos primeiros anos da sua infância, envolvendo programas familiares, e comunitários; Educação Primária – a qual toma conta a cultura, necessidades e oportunidades da comunidade; etc.

Contudo, pode se destacar também algumas contribuições sobre educação sob ponto de vista do Instituto Nacional de Desenvolvimento de educação e o Ministério de educação e desenvolvimento humano no seu relatório de (2003, p. 14) onde aparece a abordagem sobre a educação básica em Moçambique como sendo de importância fundamental para a estratégia de desenvolvimento do país, pelas seguintes razões:

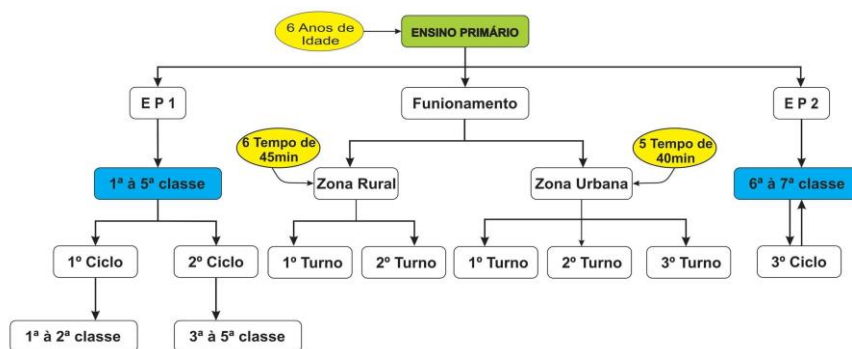
- É um elemento central de estratégia da redução da pobreza, uma vez que, por um lado, a aquisição de conhecimentos acadêmicos, incluindo a alfabetização de adultos, irá alargar as oportunidades de acesso ao emprego, auto emprego e aos meios de subsistência sustentáveis ao cidadão moçambicano e, por outro, aumentar a equidade do sistema educativo;
- Assegura o desenvolvimento dos recursos humanos, base para o sucesso da economia nacional;
- É uma necessidade para o efetivo exercício da cidadania.

De referenciar que vários estudos apontam como fatores do atual estágio do ensino, o elevado rácio aluno/professor, a fraca preparação do professor, as precárias condições de trabalho e o desajustamento da estrutura e dos conteúdos do currículo. Com efeito, no EP1, a proporção aluno/professor é de 61:1. Em algumas, províncias é de longe ainda mais elevada, não obstante a maioria das escolas das zonas urbanas e Peri urbanas funcionarem em regime de três turnos.

No EP2, a proporção aluno/professor é de 41:1. Em todos os níveis, há professores não qualificados para as classes e disciplinas que leccionam. Aproximadamente, 1/4 dos professores do EP1 não possui formação específica e a maioria recebeu apenas seis anos de escolarização e um ano de formação profissional.

De um modo geral, os círculos de interesse não são incentivados, como parte integrante

do currículo vigente, reduzindo-se a atividade de ensino-aprendizagem ao limitado tempo de contato entre o professor e o aluno na escola ou em ambiente similar formal de harmonia com o horário escolar estabelecido. No entanto, o ensino é mecanizado, apelando-se apenas para a memorização, em detrimento de um processo pedagógico ativo, orientado para o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades, isto é, para o desenvolvimento integral e harmonioso do aluno. Daí que segundo INDE e MINED (2003, p. 15), cabe ao Ensino Básico formar um aluno capaz de refletir, ser criativo, capaz de se questionar sobre a realidade de modo a intervir sobre ela, em benefício próprio e da sua comunidade. Portanto pode se observar na fig. 1 a estrutura do ensino primário em Moçambique.



**Figura 1:** Estrutura do ensino primário em Moçambique

## 2.2. Tecnologias de informação e comunicação em moçambique

Autores como Tedesco et al. (2004) sustentam a ideia que quando estamos perante a abordagem da Tecnologia da Informação e Comunicação, referimo-nos somente a internet, porém esse pensamento deve ser ultrapassado pois a TIC, vai muito além de uma conexão de dois ou mais computadores numa escala mundial.

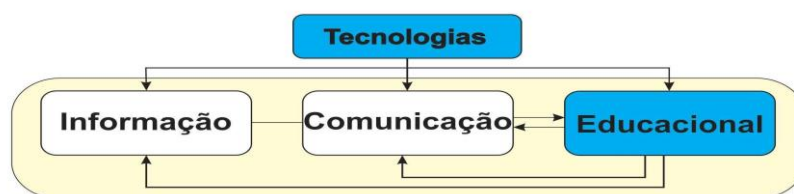
Segundo Tedesco et al. (2004, p. 96), as tecnologias de informação e comunicação é um conjunto de tecnologias microeletrônicas, informáticas e de telecomunicações que permite a aquisição, produção, armazenamento, processamento e transmissão de dados na forma de imagem, vídeo, texto ou áudio. Para tal, é importante realçar que alguns anos para cá, tem-se feito uma abordagem sobre as chamadas Novas Tecnologias de Informação e de Comunicação que a sua operacionalidade acaba por ter um suporte na íntegra do protocolo da internet que a maior parte das vezes são redes ou aplicações. Porém, ainda na óptica do autor, acrescento

dizendo que para simplificar o conceito anteriormente dado por ele, chamaremos de Novas tecnologias de Informação e de Comunicação as tecnologias de rede informáticas, aos dispositivos que interagem com elas e a seus recursos.

... Televisões, rádios, reprodutores de vídeo, materiais impressos e outras tecnologias “convencionais” não são considerados “novos”, em grande medida devido ao fato de que esses recursos ou suas operacionalidades estão convergindo em redes e em aplicações que utilizam o TCP/IP, protocolo da internet. (TEDESCO et al., 2004, p. 96).

Sob Ponto vista de Velloso (2011), este faz referências as agora chamadas de novas tecnologias de informação e de comunicação ao afirmar que são tecnologias e métodos para comunicar surgidas no contexto da revolução informacional, “Revolução telemática”, ou terceira revolução Industrial, desenvolvidas gradativamente desde a segunda metade da década de 1970, principalmente nos anos 1990. A imensa maioria delas se caracteriza por agilizar, horizontalizar e tornar menos palpável o conteúdo da comunicação, por meio da digitalização e da comunicação em redes, mediada ou não por computadores, para a captação, transmissão e distribuição das informações: texto, imagem estática, vídeo e som.

Após essa revolução telemática até os dias atuais, as tecnologias estão tendo um papel fundamental no desenvolvimento de outras áreas, como é o caso do sistema educacional, que tem vindo, a equipar-se tecnologicamente e a ampliar a oferta de um ensino baseado no uso das Tecnologias de Informação e da Comunicação.



**Figura 2:** Enfoque sobre a tecnologia em estudo

**Fonte:** Pesquisador, [adaptado, 2016]

Em Moçambique a Sociedade de Informação começou na década 90 com os primeiros serviços de Internet *dial up* fornecidos pelo Centro de Informática da Universidade Eduardo Mondlane (CIUEM) a partir de 1993. De acordo com o documento produzido pela

(SANGONET apud MAULANO, 2013), uma organização da sociedade civil, sediada na República da África do Sul, Moçambique foi uma das pioneiras a nível africano a reconhecer a importância do uso das TIC na promoção do desenvolvimento. Para suprir o fosso digital interno, Moçambique assumiu três desafios fundamentais para a efetiva inclusão digital na comunidade moçambicana: Infraestruturas, capacitação humana, custos e preços.

- As Infraestruturas físicas são a base sobre a qual assenta a política de inclusão digital. Em Moçambique a conectividade e a comunicação de dados é extremamente lenta, oscilação e quedas constantes. Ainda mais, as infraestruturas de telecomunicações não estão distribuídas pelo país de forma equitativa, mas concentram-se mais nas grandes urbes, oferecendo menos oportunidade de acesso para a maioria da população. O acesso às infraestruturas de telecomunicações depende da existência de energia, mas a fraca qualidade da energia fornecida também constitui fator de impedimento. Para isso, é necessário estender a comunicação via banda larga, promover a regulamentação de partilha de infraestruturas, assegurar a igualdade de acesso, reduzir os preços dos computadores pessoais e apoiar os projetos de difusão e acesso às TIC para pessoas portadoras de deficiência.

- Capacitação humana. Tendo em conta que o grosso número da população moçambicana se situa na zona rural, que neste momento assume com naturalidade que os computadores e a Internet são para pessoas ricas ou com qualificações académicas mais altas, isso faz com que os recursos e as oportunidades cheguem primeiro as grandes cidades onde estão concentradas as camadas intelectuais e novos ricos e só depois à comunidade rural. Em face desta realidade, o desafio principal reside na massificação de formação, que vai para além de cursos básicos, mas para a capacitação do uso efetivo de TIC por cada grupo-alvo: homens e mulheres; a aposta no sistema nacional de educação como agente promotor de inclusão digital; capacitação dos professores, não só nas habilidades básicas, mas sobretudo no uso de TIC no processo de ensino-aprendizagem.

- O preço da Internet de banda larga em Moçambique é exorbitante, sobretudo para a população rural que vive com menos de um Dólar por dia. Por isso, o primeiro desafio é baixar o custo da Internet junto dos operadores ou assegurar que os usuários beneficiem de preços reduzidos.

A capacitação de recursos humanos em TIC abre espaço para formação de uma nova cidadania mais proativa. Assim sendo, é condição essencial para o desenvolvimento de recursos

humanos em três níveis: primeiro, assegurar que todos os cidadãos tenham conhecimentos básicos para o uso das TIC para diversos fins. Segundo, assegurar a formação de novas gerações de cidadãos capazes de liderar e sustentar a evolução tecnológica e, por último, formação de novos usuários conectados às redes mundiais de troca de informação e de conhecimento.

Para (JOANGUETE apud MAULANO 2013, p. 39), muitas iniciativas têm sido tomadas para a criação de condições básicas de para implementação das Tecnologias de informação e comunicação nas escolas. Atualmente, 22 institutos de formação de professores e 76 escolas secundárias e médias estão equipadas, mas devido aos altos custos do sinal da internet, o número de centros de formação de professores e das escolas secundárias nas capitais provinciais e grandes cidades com acesso a Internet é reduzido.

Para a Singonet (2009, p. 23), A introdução da disciplina de Informática no tronco comum do currículo escolar, cujo arranque se concretizou em 2009 e 2010, prevê-se o uso de TIC como meio de ensino nas 8<sup>a</sup> e 9<sup>a</sup> classes, uma introdução técnica na 10<sup>a</sup>, e o uso generalizado das ferramentas nas 11<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> classes.

Este projeto foi adotado pela Unidade de Tecnologia de Informação do Centro de Tecnologia UTICT a partir da European Computer Driving Licence (ECDL). E está sendo implementado, mas por razões óbvias, não existe uma gestão participativa e inclusiva para preservação dos equipamentos, daí que neste momento algumas escolas já não têm computadores, os que existem estão em estado de degradação, mesmo com um currículo que preconiza a integração das Tecnologias de informação e comunicação no Ensino Secundário. 1<sup>o</sup> Ciclo e pré-universitário ou Ensino Secundário do 2<sup>o</sup> Ciclo.

<b>Tipo de escola</b>	<b>Nº total de escolas públicas</b>	<b>% Escolas com salas de Informática</b>
Ensino Geral Primário 1º nível	8700	0.02
Ensino Geral Primário 2º nível	1320	1.1
Ensino Geral Secundário 1º Ciclo	156	9.6
Ensino Geral Secundário 2º Ciclo	35	91.4

**Tabela 1:** Escolas com facilidades a TIC em Moçambique.

**Fonte:** (MCT, Indicador de Ciência e Tecnologia, 2009 *apud* MAULANO, 2013, p. 39)

Segundo (JOANGUETE, 2011 *apud* MAULAN, 2013, p. 40), o nível de utilização da TIC nas escolas públicas moçambicanas ainda está muito longe de conduzir o cidadão a uma inclusão digital. A fase de iniciação escolar, ou seja, o ensino primário do 1º e 2º grau apresenta uma taxa reduzida de salas de informática para o ensino baseado em computador. Sendo estas duas primeiras fases, fundamentais para familiarizar as crianças com o computador, as que apresentam uma taxa de 1.2%.

Para o ex-ministro da Educação de Moçambique (Zeferino Martins), as TIC são a porta para a escola do futuro, para a universalização do acesso ao conhecimento, para a capacitação dos nossos jovens para os desafios de amanhã. Os benefícios do plano alastrar-se-ão à economia pela dinamização do tecido empresarial moçambicano e pela criação de competências, e à sociedade, pela promoção de um relacionamento estreito entre a escola e a comunidade “<sup>1</sup>.. Desde então não mais se falou sobre a questão do apetrechamento das tais salas de Informática, algo que devia ser feito após a integração no currículo da disciplina de TIC. No entanto, a nível do ensino básico, somente se fez uma experiência evidente na capital do País, a quando a recepção dos computadores Magalhães, financiados pelo governo português, em relação as outras províncias as crianças nem se quer imaginam que podem usar um computador na sala de aula. Daí que, há de se evidenciar esforços para encarar a questão da inclusão digital de uma maneira mais séria. Existem Direções das escolas que até hoje os documentos são datilografados, ou seja, não tem computadores para atividades de gestão, para tal, os gestores

<sup>1</sup>Dados foram extraídos em 2013, no Ministério de Ciências e Tecnologias de Moçambique.

são obrigados a redigir documentos usando os seus próprios recursos.

Perante as abordagens feitas no Plano Estratégico de Educação (PEE 2012-2016), os sistemas de ensino, hoje mais do que nunca, desempenham um papel chave na preparação equitativa dos cidadãos para os novos desafios do desenvolvimento multifacetado da sociedade. Ao longo dos últimos anos, houve grandes avanços em termos de acesso às tecnologias de informação e de comunicação a nível nacional. A partir de 2000, adotou-se uma política de promoção e expansão das novas tecnologias que toma em conta o seu potencial para o desenvolvimento do País. A introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação, aliada com a infraestrutura das escolas e com as reformas necessárias no sistema de ensino, é um fator chave para a melhoria da qualidade do ensino e para o desenvolvimento institucional, sendo uma aposta que já começou a acontecer nos países mais desenvolvidos e que, nos próximos anos, alastrar-se-á por todo o mundo.

A avaliação do PEEC (Plano Estratégico de Educação e Cultura) identificou que, embora se verifiquem progressos no uso de tecnologias de informação e comunicação como um instrumento de apoio à gestão ao nível do Ministério das DPEC (Direção Provincial de Educação e Cultura) e até mesmo em alguns distritos já eletrificados, a sua integração no currículo como meio do ensino e de comunicação é ainda limitada. Porém, podem-se destacar algumas dificuldades como estando relacionadas com a disponibilidade de infraestruturas adequadas, a falta de manutenção dos computadores e insuficiência de verbas para manter operacionais as salas de informática.

O Plano Tecnológico da Educação (PTE) apresenta uma abordagem política integrada, com uma visão estratégica sólida e um referencial de ação que pretende articular e mobilizar os ecossistemas de financiamento e de implementação em torno de uma estratégia cuja implementação vai promover não só a melhoria do sistema de ensino, mas também o desenvolvimento económico e social. A que realçar que o PEE2012-2016, considera que o reforço da presença das TIC tem três grandes áreas de intervenção:

- Professores – são essenciais para dinamização das TIC como instrumento ao serviço do processo de ensino-aprendizagem. O Plano tem como foco, não só no acesso dos professores ao equipamento e conectividade, mas sobretudo na sua mobilização e capacitação para a utilização e produção de conteúdo;
- Gestão Escolar – as TIC são um instrumento de gestão essencial para a criação de um sistema administrativo mais transparente, eficiente e eficaz ao nível da escola e da articulação entre os diferentes níveis de governação do sistema de ensino. O Plano prevê que a

existência de computadores para gestão escolar em todos os níveis de ensino seja complementada por sistemas de gestão eficientes e adequada à realidade e aos desafios do país;

- Sala de Aula – a introdução das TIC na sala de aula, enquanto ferramenta de aprendizagem é chave para a melhoria da qualidade do ensino e para a transformação gradual do paradigma de aprendizagem. Nos próximos anos, o desafio consiste em não só leccionar a disciplina de TIC, mas, sobretudo, introduzir, de forma faseada, as TIC como ferramenta para aprendizagem das diferentes disciplinas tornando o processo de aprendizagem mais rico e completo. Está previsto o reforço significativo de salas de aula infraestrutura das (PC, vídeo projetor, ponto wireless) e com acesso à internet, bem como a adequação curricular e a introdução de conteúdos interativos para proporcionar ao aluno uma experiência educativa mais rica e mais capaz de prepará-lo para os desafios da economia moçambicana.

A estratégia de longo prazo pretende caminhar para um ensino interativo, apoiado pela tecnologia (ou seja, *e-learning*). Isto requer a atualização e a adoção dos currículos e materiais existentes, da formação de professores, do equipamento das escolas e instituições de ensino, colocando um peso grande na capacidade existente do sistema. No quinquênio 2012-2016, a presença das TIC no sistema de ensino será reforçada abrangendo, inicialmente, a formação de professores, o ensino secundário geral e o ensino técnico-profissional, com enfoque no apoio à gestão das instituições (Instituto de Formação de Professores, Escolas Secundárias e Técnicas) e na introdução das TIC como uma disciplina curricular. Dependendo da capacidade do sector de atrair mais recursos para esta área, será expandida a sua aplicação e cobertura a outros níveis de ensino.

### **2.2.1. Informática na Educação**

Sempre que falamos de informática, a primeira coisa que vem à cabeça é informação automática, pois o termo automático está diretamente ligado ao processamento da informação via um computador, ou seja, um equipamento eletrônico que manipule e estruture esses dados de uma forma automática, para que possamos ter a informação.

Segundo Velloso (2011), a informática é informação automática, isto é, o tratamento da informação de modo automático. Portanto, informática pressupõe o uso de computadores eletrônicos no trato da informação. Ainda o autor aprofunda fazendo referência o neologismo, chegando a dizer que foi criado na França (*informatique*), em abril de 1966, como alternativa a *information science* até então acolhida pela comunidade internacional. Em seguida,



popularizou-se o termo *informatic*. A informática é um campo do saber que opera sobre o processo de armazenamento, manipulação e transferência de informação, daí que é frequentemente confundida com computação. O aspecto que se pretende conferir de ciência concreta, em busca por sua estruturação formal, o que se deve dar no terreno da semiótica: tem a informática comprometida, tanto com a área de ciências exatas quanto com a área de ciências sociais. Pode-se considerá-la como situada na interseção de quatro áreas do conhecimento:

- Ciência da Informação: volta-se ao trato da informação, notadamente no tocante a seu armazenamento e a sua veiculação;
- Teoria dos sistemas: sugere a solução de problemas a partir de conjugação dos elementos capazes de levar a objetivos pretendidos; e
- Cibernética: preocupa-se com a busca da eficácia, através das ações ordenadas sob convenientes mecanismos de automação.

Esta visão da informática, que é o foco deste trabalho, ajuda não só a melhor caracterizar como também e, principalmente, evidenciar qual a utilização da sua técnica e metodologia é imprescindível à vida do homem moderno. Pois, seja qual for a sua área de interesse, o horizonte da informação é muito amplo. Informação e comunicação formam binômios do maior poder na sociedade moderna. Possuir informação ao alcance, poder levá-la ao destino certo, fazendo dela o melhor uso, eis no que reside, em essência, o sucesso dos empreendimentos e das organizações.

Informática, ferramenta indispensável ao desenvolvimento técnico e científico, suporte da modernização em todas áreas de atividade. A ela cabe a tarefa precípua de coletar, tratar e disseminar dados, sua matéria prima, gerando informação. Pois Velloso (2011) especifica fazendo um fragmento entre dado e informação, começando por dizer que *Dados* – é um elemento conhecido de um problema; e *Informação* – um conjunto estruturado de dados, transmitindo conhecimento.

Marinho (2008) diz que a escola historicamente acolheu diversas tecnologias de comunicação e as utilizou, bem ou mal, no processo ensino-aprendizagem. Incorporando os recursos da tecnologia disponíveis para o uso mais amplo na sociedade (tais como televisão, cinema etc.). A escola busca atender algumas das solicitações desta sociedade que a institui e a mantém. O computador, com outras tecnologias associadas, como a Internet, ainda pode ser considerado uma nova tecnologia nesse palco. Pois sob ponto de vista de MATA (1992, p. 19), o computador simboliza a revolução tecnológica, que está caracterizada, sobretudo, por uma

ampliação das capacidades intelectuais do homem. O autor refere-se ainda que cabe à escola o papel de colaborar – temos claro que a função não é sua competência exclusiva - na preparação de cidadãos para a vida e notadamente para o que cada aprendiz será quando adulto.

Assim, para cumprir sua função, a escola já deveria estar há pelo menos uma década preparando o cidadão apto a se inserir de forma ativa numa sociedade pós-industrial, de base tecnológica. E é claro, essa preparação de um novo cidadão desafia a escola, onde está aquela que será a força de trabalho deste século XXI, que praticamente completa sua primeira década, a tratar a educação não mais como um mero processo de transmissão de determinadas quantidades de conhecimentos. A escola já não é – há algum tempo, aliás - sequer a principal depositária do conhecimento mais sistematizado, principalmente através do professor, muito menos é a única. A escola deve reconhecer que, na medida em que as fontes de informações tornam-se mais e mais ampliadas e o acesso a elas se revela cada vez mais facilitado, não pode manter um papel de agência da informação. Seu novo papel, exigindo a resignificação do que é ensinar e aprender, seria o de estimular os alunos a buscarem um uso mais diversificado de fontes de informação, os quais não podem mais estar restritas ao professor e ao livro-texto, além disso, a lidar de forma crítica com essa informação, “separando o joio do trigo”. E, como instrumento de acesso a fontes diversificadas (base de dados on-line, enciclopédias, atlas e outras publicações em CD-ROM ou na Internet, bibliotecas virtuais e outras), cada computador forma com outros na rede mundial de computadores, um recurso de informação reconhecidamente, imbatível. Como afirma: “[...] por isso, se ainda não se apagou a ideia da substituição do professor pelo computador, fica uma perspectiva: o professor que faz papel de máquina poderá, sim, ser substituído por ela.” (MARINHO, 2008, p.3).

Na verdade, achar que o computador provocaria na escola, como faz, por exemplo, no sistema bancário ou industrial, mudanças radicais no fazer cotidiano são não só superestimar o poder da máquina, mas também subestimar o papel do professor. Educação é sim, sem dúvida, comunicação. Mas é comunicação de base humana e não seria a tecnologia, como recurso mediador nessa comunicação, que faria, por si, a transformação da escola. Não será a mera chegada do computador e tecnologias associadas que modificará a escola, apesar de provocar alguma mudança no seu cenário físico. Cabe ressaltar que:

A escola busca trazer para dentro de si a modernidade ao colocar em suas salas o computador. Porém continua com uma prática que se fundamenta na fala do professor e na repetição pelos alunos das informações que foram transmitidas pelo professor ou pelo livro didático. (MARINHO; 2008, p. 10)

Para Moran, (MORAN, 2004 apud MARINHO, 2008, p. 20), o atual e grande desafio da escola é o de estabelecer condições e estratégias para incorporar de maneira eficaz a tecnologia da informação agregando qualidade a um processo pedagógico que tem a finalidade de formar cidadãos para uma sociedade tecnologicamente desenvolvida. Assim, evitar-se-ia que a tecnologia seja instrumento que apenas viabilize um novo formato para as mesmas e antigas concepções de ensino e de aprendizagem. Chamo atenção para o fato de que: “[...], à tecnologia por si só não implica numa boa educação. Mas, sem dúvida, é quase impossível conseguir uma boa educação sem tecnologia. ” (D’AMBRÓSIO, 2003 apud MARINHO, 2008, p. 17)

Porém, em algumas escolas este processo está sendo aprimorado, propondo estratégias e metodologias, para o seu aperfeiçoamento. Para que estes recursos sejam usados de maneira mais proativa, é necessário que se faça um investimento não só na formação de recursos humanos, mas também na manutenção dos seus equipamentos, de modo a garantir uma inclusão digital eficaz nos processos pedagógicos de cada escola. É bom que saibamos que esses recursos por mais bons que sejam, não funcionam de uma forma autônoma, posto que para a melhoria de qualidade de ensino, eles devem ser requalificados de modo a responder as necessidades de cada conteúdo, cada atividade e em cada contexto que ele for ser utilizado.

Tedesco et al. (2004, p. 17), começa por afirmar que a educação vive um tempo revolucionário, carregado de esperanças e incertezas. Isso se manifesta claramente na aproximação entre a educação e as novas tecnologias da informação e da comunicação. Em torno desse contexto existe hoje um verdadeiro fervilhar de conceitos e iniciativas, de políticas e práticas, de associações e organismos, de artigos e livros. Por outro lado, os Governos medem seu grau de sintonia com a sociedade da informação baseando-se no número de escolas conectadas e na proporção de computadores por alunos, situação que não se verifica em Moçambique. Os especialistas avaliam e criticam, o professor tem que se adaptar a exigências até ontem desconhecidas, e os empresários oferecem, produtos, serviços, marcas, experiências e ilusões em um mercado educacional cada vez mais amplo e dinâmico. Desse modo, o fato tecnológico, que segundo alguns pensadores é o traço constitutivo de nosso tempo, volta a ingressar no círculo de preocupações da educação e dos educadores. Na realidade, é curioso que durante tanto tempo a educação, e o discurso educativo tenham podido desenvolver-se com independência, quase completa, do fato técnico, inclusive, da tecnologia entendida como instrumento.

Portanto, um dos aspectos a ter em conta é que, ao longo da história, as transformações das instituições de ensino se deu pela incorporação de novas tecnologias, tenham essas surgido

no próprio âmbito da instituição ou no meio circundante em que se desenvolvem as tarefas formativas da sociedade. Seja como fator externo ou como condição interna de possibilidade, a educação sempre esteve estreitamente imbricada com a tecnologia. Logo, assim como se fala bases tecnológicas de um modo de produção, por exemplo do modo de produção industrial, é possível também falar das bases tecnológicas da produção educacional. No final das contas, a educação como instituição social, também é uma produção, a produção de um tipo humano determinado culturalmente ou, se quiserem, a produção de competências, disciplinas e conhecimento que precisam ser comunicados e inculcados.

Ainda em Tedesco et al (2004) alega-se que, com o aparecimento das novas tecnologias de informação e de comunicação, iniciou-se uma nova revolução educacional, cujos alcances apenas conseguimos vislumbrar. Por um lado, a extensão, intensidade, velocidade e impacto, que adquirem os fluxos, em interações de redes globais obrigam todos os países a repensar o vínculo entre a educação e política, economia, sociedade e cultura. Por outro lado, a constituição de um sistema tecnológico de sistemas de informação e telecomunicações facilita esses processos e gera novos contextos, dentro dos quais deverá se desenvolver, de agora em diante, a formação de pessoas.

Por enquanto, o resultado característico dessa dupla mutação é um conjunto de desequilíbrios que dá lugar ao que o Banco Mundial chama de uma brecha do conhecimento; o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, de sociedade em rede com sistemas paralelos de comunicação; o Departamento de comércio dos EUA, uma divisão digital entre os que têm acesso às redes e os que não têm. O autor afirma ainda que a globalização significa, antes de tudo, crescente interconexão de atividades em nível mundial. Diversos autores falam de aceleração das interdependências, de imprevistos efeito à distância, de compressão espaço-temporal ou funcionamento de certos âmbitos como unidades em tempo real, em escala planetária.

No entanto, Tedesco et al (2004, p. 39), dizendo que há basicamente duas estratégias dos sistemas educativos face as tecnologias na educação e com vista a combinação para adaptação e as mudanças de contexto em que ela se desenvolve. São estratégias destinadas a mobilizar a educação que conhecemos:

- Uma educação contínua ao longo da vida para todos (*life long leaning for all*), suportada por uma institucionalização em redes; e
- A Educação à distância e a aprendizagem distribuída.

Tedesco et al (2004, p. 45) defende que:

[...] qualquer que seja a forma institucional que finalmente o novo modo de produzir educação contínua ao longo da vida adote, existe acordo entre os especialistas de que só poderá se sustentar mediante o uso intensivo das novas tecnologias de informação e comunicação. (TEDESCO *et al.*, 2004, p. 45)

As justificações para o uso das novas tecnologias de Informação e comunicação nas escolas são similares quase em todas partes do mundo, ora vejamos:

- Habilitar os estudantes para o aproveitamento de instrumentos que, em parte, já estão operando na sociedade e que provavelmente permearão a vida do trabalho, o lar e as comunicações no futuro.

- Potencializar a aprendizagem dos alunos, seja com princípios da didática tradicional ou concepções construtivistas. Em particular, espera-se aumentar a motivação dos alunos, melhorar suas capacidades de pensamento lógico e numérico, desenvolver suas faculdades de aprendizagem autônoma e de criatividade e favorecer atitudes mais positivas em relação à ciência e à tecnologia, assim como uma maior autoestima por meio do domínio das tecnologias.

- Oferecer a docentes e alunos um meio que poderá conectá-los com uma fonte quase inesgotável de informações e lhes dar acesso a um enorme arquivo de conhecimento. Os professores em particular deveriam se beneficiar dessa plataforma de conhecimento, podendo ter acesso a rede a planejamento de aulas ou unidades didáticas, assim como a materiais e recursos digitais. Teriam também à mão um meio para comunicar-se entre si e superar o habitual isolamento de sua prática profissional, podendo criar grupos virtuais de trabalho, baseados em interesses comuns ou em torno de temas e disciplinas.

- Tornar as escolas mais efetivas e produtivas, proporcionando-lhes um meio que, em outros setores da sociedade, particularmente nas empresas e escritórios, transformou os modos de organizar o trabalho e possibilitou melhorar o desempenho, o rendimento das pessoas e os resultados da organização. Da mesma forma, espera-se que as TIC, sirvam para incrementar a eficiência da gestão escolar e para aumentar a potência e intensidade dos processos de ensino e aprendizagem.

- Espera-se que as escolas conectadas, e comunidades gradualmente mais e melhores conectadas a rede, facilitem a comunicação dos professores e administradores escolares com as famílias dos alunos e ajudem a estreitar as relações dos estabelecimentos com a comunidade. Espera-se também que num futuro próximo, as novas tecnologias proporcionem novas modalidades de avaliar as escolas e as tornem, portanto, mais responsáveis (*accountable*)

ante seus clientes.

- Evitar ou pelo menos diminuir a brecha digital existente entre os alunos de famílias de maior poder de aquisição, que tem acesso à computação e à internet em seus lares e habitualmente nas escolas privadas, e os alunos de lares de renda média e baixa que frequentam escolas subvencionadas. Espera-se também evitar que se alargue o abismo digital em relação aos países desenvolvidos, particularmente, no tocante aos sistemas educacionais.

- Por último, resolver, mediante o uso da informática, os velhos problemas pendentes na região, de cobertura, equidade, qualidade e pertinência da educação.

Portanto, é importante perceber que não se trata somente de informatizar administrativamente a escola ou ensinar os alunos a usar o computador. O acesso equitativo à tecnologia de informação e comunicação é visto, hoje, como condição para a efetiva inclusão social, não podendo ser tratado em separado de outras manifestações de exclusão social.

Neste contexto, segundo Belloni (2009), duas atitudes opostas quanto ao uso educativo das tecnologias parecem emergir no campo da educação: de um lado, aqueles que vêem nelas um instrumento para resolver todos os problemas e melhorar definitivamente a qualidade da Educação de modo geral; do outro, entretanto, os que resistem obstinadamente a elas, por não perceberem claramente o que está em jogo/ou não perceber a sua utilidade. As importâncias enormes que estas técnicas vêm tendo na vida social as fazem funcionar como uma espécie de rolo compressor, levando os professores a se sentirem pressionados a desenvolver atividades para as quais não se sentem preparados, ou aderirem alegremente, sem muita reflexão (a última sendo em geral minoria). Por outro lado, pode haver também uma vaga sensação de culpa por parte dos educadores ao pensar que estes meios poderiam realmente contribuir para a melhoria de seu ensino, significando inovações pedagógicas importantes, já que outras instituições (em geral privadas e com fins comerciais) vêm investindo nesta área.

Hoje em dia, as tecnologias de informação e comunicação oferecem inúmeras possibilidades na sociedade, e essas possibilidades acabam por invadir e transformar um sistema que até ontem era sustentado por teorias clássicas, até então já é notório transformações em vários ramos, seja o ramo da cultura que até então era muito preservado ou da educação que transcende à nossa maneira de pensar o ensino. Para tal estão sendo feitos alguns investimentos em pesquisas, mais o uso efetivo de técnicas mais sofisticadas, como sistemas inteligentes ou mais interacionais de tutoria, por exemplo, é ainda incipiente. Porém, o seu uso, ainda é muito difícil do ponto de vista operacional e institucional, encontra-se em fase experimental, mas aponta para o futuro. Contudo, Belloni (2009) refere-se que cabe lembrar que as TIC são

necessariamente mais relevantes ou mais eficazes do que as mídias tradicionais em qualquer situação de aprendizagem. Mais é preciso também não esquecer que, embora estas técnicas ainda não tenham demonstrado toda sua eficácia pedagógica, elas estão cada vez mais presentes na vida cotidiana e fazem parte do universo dos jovens, sendo esta a razão principal da necessidade de sua integração à educação.

Os sistemas educativos baseados no uso tecnologias de informação e da comunicação vêm adquirindo um papel relevante, mas deve-se em algum momento perceber que a introdução de tecnologias no campo da educação não pode pretender resolver e acabar de uma vez por todas com os problemas educativos de sempre, mas pode introduzir melhorias no âmbito de uma reforma da educação e de uma política nacional que as incluam de forma pertinente.

Tedesco et al (2004) alega que é necessário ter em mente que a incorporação de “novas tecnologias” não pretende substituir as “velhas” ou “convencionais”, que ainda são e continuaram sendo utilizadas. O que se busca, na verdade, é complementar ambos os tipos de tecnologias a fim de tornar mais eficaz os processos de ensino e aprendizagem. Não há um recurso que responda a todas as necessidades. Cada um tem características específicas que deverão ser avaliadas pelos docentes na hora de selecionar os mais adequados para os estudantes para a consecução dos objetivos educacionais, de acordo com suas condições e necessidades.

O que se nota no contexto moçambicano é que se pergunta sempre: Onde vai aplicar isso se não existem recursos? Somos um país do terceiro mundo, a que se esperar pelo desenvolvimento, para que só daí possa se materializar essas ideias? Ou seja, esperar primeiro que as salas estejam apetrechadas de computadores para podermos falar da inclusão digital nas escolas.

Contrariando tal visão, Tedesco traz uma abordagem completamente oposta, tendo como base a pesquisas feitas na América latina, onde ele afirma que, para começarmos a falar de TIC, temos que olhar para países como Estados Unidos, Canadá, Espanha e outros Países, pois a experiência desses países são um grande referencial para muitos programas já implementados na América Latina. Porém, o autor alerta que não se pode esquecer os fins últimos a que a escola serve nem o papel que desempenha na construção das sociedades. Infelizmente, durante anos, estivemos introduzindo tecnologias na sala de aula num processo que primeiro naquilo que está disponível e só então tentamos definir como podem ser utilizados na prática escolar. No entanto, para obter resultados ótimos, é necessário inverter essa operação diz o autor, ou seja, determinar primeiro o que queremos que aconteça na sala de aulas e depois identificar as tecnologias que sejam mais pertinentes para potencializar, simplificar e melhorar

os processos de ensino e aprendizagem. Fazendo com que: “Dessa maneira, os docentes e estudantes ficam situados no centro do processo de ensino e aprendizagem e a tecnologia como um recurso coadjuvante (...).” (TEDESCO et al. 2004, p. 99).

Finalizando, Tedesco et al (2004), leva-nos a perguntar sobre o papel social de nossas escolas e sobre o que a sociedade deseja promover através da educação, -sustentando-se com Imanol Zubero- ao dizer que as novas tecnologias da informação não nos isentam de refletir sobre os velhos problemas sociais da emancipação, liberdade, autonomia e solidariedade. O problema não é o satélite, o computador ou a telefonia digital, como não foi o livro ou o jornal. O problema fundamental não está no suporte da informação, mas no modelo de sociedade em que essa informação circula e a serviços da qual se coloca. Vejamos alguns dos elementos para incorporação das Novas tecnologias de informação e de Comunicação na Educação:

- Estabelecer políticas nacionais para o planejamento e a aplicação de programas de integração das TIC na educação pública é uma responsabilidade que envolve não só o sector educativo como também outros sectores governamentais. Por esse motivo, é preciso uma organização interdisciplinar em nível nacional que tome decisões, planeje e coordene sua instrumentação.

- Os educadores podem e devem participar das decisões sobre o processo de inclusão. É indispensável envolvê-los no planejamento e desenvolvimento dos programas de integração das TIC, são eles os que conhecem e entendem as condições e necessidades vividas na escola, e esse conhecimento é indispensável para assegurar a pertinência dos programas.

- A associação de pais também cumpre um papel importante na aplicação desses programas, não só como uma possível fonte complementar do financiamento, mas ademais na condição de promotores de utilização de equipamentos e como possíveis beneficiários deles através dos tele centros comunitários situados na escola.

- Equipar é sem dúvida um esforço indispensável para a introdução das NTIC na escola. A magnitude dos recursos financeiros que exige e a complexidade dos processos de seleção e aquisição de equipamentos torna mais imperioso a necessidade de lembrar que a tecnologia deve estar a serviço da educação, e não o contrário. Nada que se siga ao processo de equipar tem sentido se no momento de instalar os equipamentos não se tiver claro para que, onde, como e quando eles vão ser utilizados.

Desse modo, ao propiciar a participação dos docentes e dos pais nos processos de inclusão digital, também se constrói a oportunidade de fortalecer o papel social que a escola



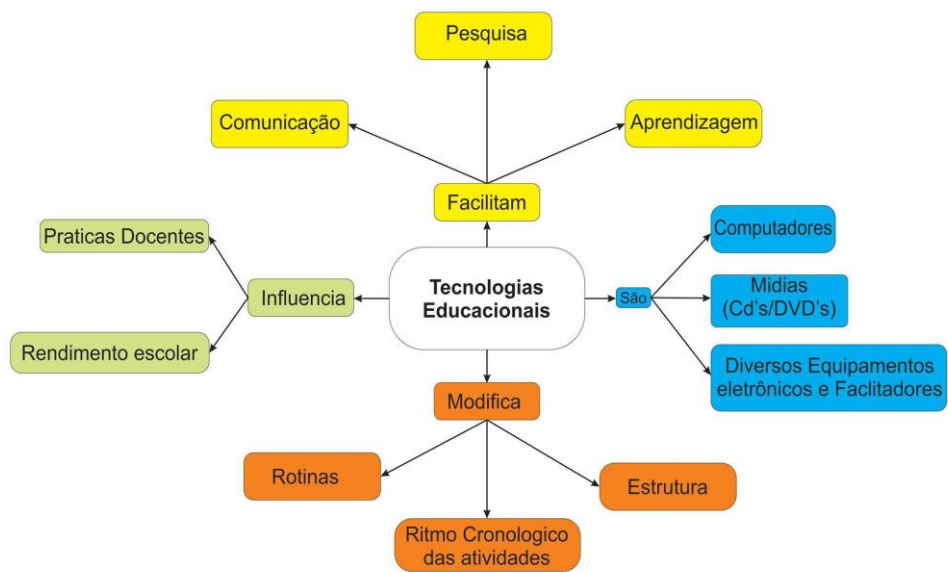
desempenha no desenvolvimento da comunidade.

#### Equidade no acesso às TIC segundo Tedesco:

Antes de iniciar o processo de equipar, devemos levar em consideração as necessidades educativas, e não simplesmente as possibilidades oferecidas pelos equipamentos. Além de depender em menor medida da quantidade e qualidade dos computadores, incentivam o trabalho colaborativo e interdisciplinar na escola. (TEDESCO et al 2004, p. 103).

As metodologias utilizadas no desenvolvimento de projetos de aprendizagem colaborativo na internet, nos “círculos de aprendizagem” e no uso de softwares que só requerem um computador na sala de aula são exemplos que devemos lembrar na hora de planejar programas. Porém, Belloni (2009), recorda-nos sobre o pronunciamento de “um dos maiores especialistas mundiais no assunto, o diretor do departamento de meios, métodos e técnicas da UNESCO, nos anos 70 e 80, e atualmente conselheiro ministerial do governo Francês” para compreender o papel das tecnologias na educação é preciso considerá-las como ferramenta pedagógica, deixando de lado, nesta análise, seus usos como meio de circulação de informação geral ou administrativa nos sistemas educacionais. A sua análise também não considera a problemática das relações entre as escolas e as mídias, bem como a educação para a comunicação e suas implicações éticas e “cívicas”, embora reconheça sua importância. E que fique claro de que a abordagem “pela ferramenta” nos levará a examinar essencialmente como estas técnicas são suscetíveis de serem postas a serviço dos objetivos maiores estabelecidos pela instituição educativa.

Já Toledo, (2003), alerta dizendo que as mudanças são rápidas, profundas e silenciosas. Elas assinalam discontinuidades e o aparecimento de novos paradigmas. A educação não fica imune às novas condições sociais e culturais. O processo de globalização aponta para novas possibilidades de estar no mundo e para novas formas de ensinar e aprender. Contudo, os educadores e as escolas, devem adotar uso das tecnologias educacionais, mas devem ter uma clara noção do papel desse recurso e de seus limites em seus diferentes contextos. O mapa a seguir mostra como as tecnologias educacionais podem se articular no processo de ensino e aprendizagem tendo em conta os seus diferentes contextos:



**Figura 3:** Papel das tecnologias na Educação.

**Fonte:** Pesquisador, [adaptado, 2016]

### 3. APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Na década de 60, David Paul Ausubel descreveu uma teoria da assimilação que, mais tarde passou a ser designada de teoria da aprendizagem significativa. Essa nova teoria passou a fornecer orientações e instruções úteis para a educação no que diz respeito ao processo de ensinar e de compreender à aprendizagem, a partir de uma nova visão. Esta é a abordagem que é utilizada neste trabalho.

Para Ausubel et al (1980), a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se de forma não-literal e não-arbitrária. Esta informação deve ser relevante na estrutura do conhecimento do sujeito, podendo este novo conhecimento que se adquire relaciona-se com o conhecimento prévio que o mesmo possui.

No seu estudo Ausubel et al (1980) diz que o armazenamento das informações no cérebro humano é organizado, formando uma hierarquia conceitual para tal este foca na aprendizagem cognitiva propondo uma explicação teórica do processo de aprendizagem.

Segundo a ideia do Moreira (2006) o núcleo firme da perspectiva da aprendizagem significativa é a interação cognitiva não-arbitrária e não- literal entre o novo conhecimento, potencialmente significativo, e algum conhecimento prévio, especificamente relevante, o chamado subsunçor, existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Isso significa que o não literal deve ser entendido como o não ao pé-da-letra, e não-arbitrária significa que a interação não é feita com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento relevante existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende. Desse modo a aprendizagem significativa pode se dividir segundo Valerio (1999) em 3 tipos:

- A aprendizagem Representacional é basicamente uma associação simbólica primária. Atribuindo significados a símbolos como por exemplo valores sonoros vocais a caracteres linguísticos.
- A aprendizagem de Conceitos é uma extensão da Representacional, mas num nível mais abrangente e abstrato, como o significado de uma palavra por exemplo.
- A aprendizagem Proposicional é o inverso da Representacional. Necessita do conhecimento prévio dos conceitos e símbolos, mas seu objetivo é promover uma compreensão sobre uma proposição através da soma de conceitos mais ou menos abstratos. Por exemplo o entendimento sobre algum aspecto social.

Olhando para o terceiro tipo de aprendizagem significativa descrita por Valerio (1999) parecer que só se pode aprender a partir de algo ou daquilo que já conhecemos. Essa ideia é

comungada por Moreira (2006) que diz:

(...) hoje, todos reconhecemos que nossa mente é conservadora, aprendemos a partir do que já temos em nossa estrutura cognitiva, se queremos promover a aprendizagem significativa é preciso averiguar esse conhecimento prévio e ensinar de acordo. (MOREIRA, 2006, p.9)

Neste contexto, o N'SAMAT é um objeto de aprendizagem que põem em evidencia aspectos culturais para promover uma aprendizagem significativa no ensino básico em Moçambique.

Desse modo, Moreira (2006), diz que aquele ensino (professor escreve, aluno cópia, decora e reproduz) deve ser abandonado se o que se quer é promover uma aprendizagem significativa crítica. Este autor referêcia ainda que substituir o quadro-de-giz por quadros coloridos, e animadas, exposições em PowerPoint dá no mesmo. Propondo a diversificação de estratégias e a participação ativa, e responsável, do aluno na sua aprendizagem.

Para tal, pode se usar a aprendizagem por descoberta, descrita por Sousa (2000), como aquela em que “o conteúdo principal não é dado, mas deve ser “descoberto” pelo aluno antes que possa ser incorporado significativamente na sua estrutura cognitiva”. Daí que a uma necessidade de estabelecer um novo modo de estar no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem e olhando para o tema em causa, tem-se que este objeto de aprendizagem deverá proporcionar uma aprendizagem por descoberta, uma vez que não se trata somente do mero recurso tecnológico, pois nele existem inúmeros aspectos que o aluno poderá descobrir e explorar em seus diferentes contextos sociais, culturais, educacionais e tecnológicos.

A noção de aprendizagem significativa, definida dessa maneira, torna-se nesse momento o eixo central da teoria de Ausubel. Efetivamente, a aprendizagem significativa tem vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno como do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, fatores que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos. Além do mais, de acordo com Ausubel (2003), pode-se conseguir a aprendizagem significativa tanto por meio da descoberta como por meio da repetição, já que essa dimensão não constitui uma distinção tão crucial como dimensão de aprendizagem significativa/aprendizagem repetitiva, do ponto de vista da explicação da aprendizagem escolar e do delineamento do ensino.

Contudo, com relação a essa segunda dimensão, Ausubel (2003) destaca como são importantes, pelo tipo peculiar de conhecimento que pretende transmitir, a educação escolar e

pelas próprias finalidades que possui a aprendizagem significativa por percepção verbal.

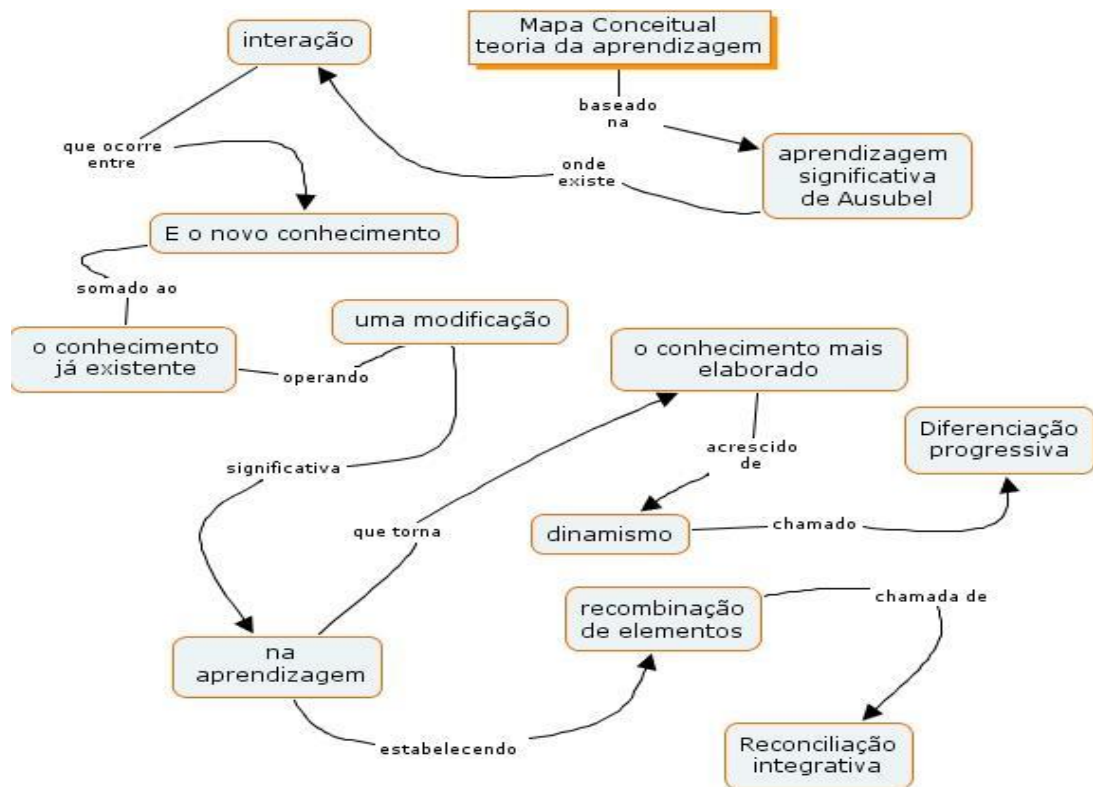
Segundo a teoria de Ausubel, na aprendizagem há três vantagens essenciais em relação à aprendizagem por memorização. Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte à “reaprendizagem”, para dizer de outra maneira. A explicação dessas vantagens está nos processos específicos por meio dos quais se produz a aprendizagem significativa a qual se implica, como um processo central, a interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem. Essa interação traduz-se em um processo de modificação mútua tanto da estrutura cognitiva inicial como do conteúdo que é preciso aprender, constituindo o núcleo da aprendizagem significativa, o que é crucial para entender as propriedades e a potencialidade.

A intervenção educativa precisa, portanto, de uma mudança de ótica substancial, na qual não somente abrange o saber, mas também o saber fazer- não tanto o aprender, como o aprender a aprender. Para isso, é necessário que os rumos da ação educativa incorporem em sua trajetória um conjunto de legalidades processuais.

- Em primeiro, partir do nível de desenvolvimento do aluno, isto é, a ação educativa está condicionada pelo nível de desenvolvimento dos alunos, o qual nem sempre vem marcado pelos estudos evolutivos existentes e que deve complementar-se com a exploração dos conhecimentos prévios dos alunos, o que já sabem ou têm construído em seus esquemas cognitivos. A soma de sua competência cognitiva e de seus conhecimentos prévios marcará o nível de desenvolvimento dos alunos.

- Em segundo, a construção das aprendizagens significativas implica a conexão ou vinculação do que o aluno sabe com os conhecimentos novos, quer dizer, o antigo com o novo. A clássica repetição para aprender deve ser deixada de fora na medida do possível; uma vez que se deseja que seja funcional, deve-se assegurar a auto estruturação significativa.

Nesse sentido, sugere-se que os alunos “realizem aprendizagens significativas por si próprias”, o que é o mesmo que aprendam o aprender. Assim, garante-se a compreensão e a facilitação de novas aprendizagens ao ter um suporte básico na estrutura cognitiva prévia construída pelo sujeito. Em terceiro, faz-se necessário modificar os esquemas do sujeito, como resultado do aprender significativamente.



**Figura 4:** Teoria da aprendizagem de Ausubel

**Fonte:** Cursa.ihmc, (2018)

### 3.1. Organizadores prévios e aprendizagem significativa de ausubel

Segundo Ausubel (1980, 2000), o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Para o autor, a aprendizagem significa organização e integração do novo material na estrutura cognitiva. Como outros teóricos do cognitivismo, ele parte da premissa de que existe na mente do indivíduo uma estrutura na qual a organização e a integração se processam: é a estrutura cognitiva, entendida como o conteúdo total de ideias de um indivíduo e sua organização, ou o conteúdo e a organização de suas ideias, em uma determinada área de conhecimento.

Novas ideias e informações podem ser aprendidas e retidas na medida em que conceitos, ideias ou proposições relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como “âncoras” para novas ideias, conceitos ou proposições. (MOREIRA, 2012, p.12)

Moreira (2012), Organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes

do material de aprendizagem em si. Contrariamente a sumários que são, de um modo geral, apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade.

Para Ausubel (2000), a principal função do organizador prévio é a de servir de ponte entre o que aprendiz já sabe e o que ele deveria saber a fim de que o novo material pudesse ser aprendido de forma significativa. Ou seja, organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como “pontes cognitivas”. Vale salientar que:

Os organizadores prévios podem tanto fornecer “ideias âncora” relevantes para a aprendizagem significativa do novo material, quanto estabelecer relações entre ideias, proposições e conceitos já existentes na estrutura cognitiva e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, para explicitar a relacionalidade entre os novos conhecimentos e aqueles que o aprendiz já tem, mas não percebe que são relacionáveis aos novos. (MOREIRA 2012, p. 2)

Desse modo, Moreira (2012) destaca, no entanto, que organizadores prévios não são simples comparações introdutórias, pois, diferentemente dessas, organizadores, devem:

- Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
- Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
- Prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos.

No entanto, será descrito no texto o que alguns pesquisadores consideraram como organizadores prévios destacando o posicionamento de Ausubel.

Moreira (2012) diz que, em um estudo inicial, Ausubel (1960) trabalhou com alunos de um curso de Psicologia Educacional da Universidade de Illinois e o material de aprendizagem usado consistia de um texto que tratava das propriedades metalúrgicas do aço-carbono. Como este material era não familiar para os alunos envolvidos, utilizou-se um organizador, do tipo expositivo, que foi apresentado em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que o próprio material de aprendizagem posterior, onde foram enfatizadas as principais diferenças e similaridades entre metais e ligas metálicas, suas respectivas vantagens

e limitações e as razões de fabricação e uso de ligas metálicas. Este material tinha a finalidade de fornecer ancoragem para o texto subsequente e relacioná-lo à estrutura cognitiva dos alunos.

Ainda, Ausubel e Fitzgerald (1961) trabalharam também com estudantes de um curso de Psicologia Educacional da Universidade de Illinois com um texto sobre o budismo. Como os sujeitos envolvidos já tinham algum conhecimento sobre o cristianismo, foi utilizado um organizador comparativo que apontava explicitamente as principais diferenças e similaridades entre o budismo e o cristianismo. Esta comparação foi feita em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que no material de aprendizagem e tinha a finalidade de aumentar a discriminabilidade entre estes dois grupos de conceitos.

Já Ronca (1976) trabalhou com alunos universitários de cursos de Matemática e Física utilizando um material de aprendizagem que constava de um texto sobre mudanças de comportamento. Uma vez que o conteúdo deste texto era quase que totalmente não familiar para os alunos, foram construídos organizadores prévios expositivos com base em um assunto já familiar para eles: o pêndulo simples. Como o 4º material de aprendizagem analisava o comportamento humano em termos das variáveis causa e efeito, os organizadores introduziram estes conceitos utilizando o exemplo do pêndulo. Foram exploradas relações de causa e efeito, no movimento pendular, do tipo que acontece com o período e a frequência variando a massa e/ou o comprimento do pêndulo.

Contudo, Moreira (2012, p. 9), termina dizendo, que a utilização de organizadores prévios é apenas uma estratégia proposta por Ausubel para manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa. Cabe reiterar também que organizadores prévios são materiais instrucionais utilizados antes dos materiais de aprendizagem em si, sempre em um nível mais elevado de abstração, generalidade, inclusividade. Podem ser um enunciado, um parágrafo, uma pergunta, uma demonstração, um filme, uma simulação e até mesmo uma aula que funcione como pseudo-organizador para toda uma unidade de estudo ou, ainda, um capítulo que se proponha a facilitar a aprendizagem de vários outros em um livro. Não é a forma que importa, mas sim a função dessa estratégia instrucional chamada organizador prévio.

### **3.2 Objetos de aprendizagem**

Olhando para as palavras de David Ausubel na qual foi mencionado anteriormente, refere que os objetos de aprendizagem baseados em jogos os quais são associados à aprendizagem significativa, ajudam os alunos a desenvolver novas ideias, novos conceitos por



um processo de interação, a um conceito e uma ideia. Para (TORRÃO, 2009 *apud* TAROUCO *et al* 2014, p. 13), sua definição surge de acordo com uma concepção própria dos autores acerca da utilidade e importância do Objeto para o ensino e a aprendizagem e varia de acordo com a abordagem proposta e os aspectos que estão associados ao seu uso educacional.

Na óptica de (WILEY, 2000 *apud* TAROUCO *et al* 2014, p. 13) um objeto de aprendizagem: “[...] é qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”. Essa definição incorpora as palavras: “reusado”, “digital”, “recurso”, “aprendizagem”, conforme especifica o Comitê de Padrão de Tecnologia da Aprendizagem (Learning Technology Standard Committee – LTSC). Ainda, ao usar a expressão “apoiar a aprendizagem”, o autor sustentado por Tarouco *et al* (2014), procura capturar não só o que ele descreve como importantes atributos de um objeto de aprendizagem, mas também busca destacar que deve haver uma intencionalidade quanto ao processo de aprendizagem. Wiley (2002, p. 120) reforça esta importante característica de “intencionalidade” ao assumir uma posição crítica quanto à produção, em profusão, de recursos digitais que vêm sendo referidos como “objetos de aprendizagem”, mas que servem tão somente para a glorificação do ensino on-line, da mesma forma que figuras decorativas são usadas frequentemente, sem maior intenção, para decorar jornais de notícias das escolas.

Tarouco *et al* (2014) afirma que, Wiley (2002) explica que um objeto de aprendizagem utiliza a metáfora de um átomo, ou seja, um elemento pequeno que pode ser combinado e recombinado com outros elementos, formando algo maior. Portanto, a autora define objetos de aprendizagem como sendo qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem, termo geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos visando a potencializar o processo de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado. Sobre tais recursos, vale frisar que:

As diferenças significativas entre outras mídias que podem ser utilizadas no contexto instrucional (como o projetor ou a fita de vídeo) e os objetos de aprendizagem, é que eles, como entidades digitais acessíveis, via Internet, permitem que um número infinito de pessoas possa acessá-los e usá-los simultaneamente. (TAROUCO *et al*, 2014, p. 14)

Objetos de aprendizagem mais simples podem ser arranjados para formarem um novo objeto mais complexo, a ser aplicado em um contexto diferente. Dessa maneira, seus usuários podem colaborar e se beneficiar imediatamente de novas versões.

<b>Enfoque da Aprendizagem</b>	<b>Tecnologia</b>
Aprendizagem pelo pensamento	Ferramentas cognitivas (ferramentas da mente)
Aprendizagem pela construção	Multimídia, hipermídia, vídeo e produção de webpage
Aprendizagem pela experimentação	Mundo dos Simuladores
Aprendizagem pela conversação e colaboração	Computador como apoio à aprendizagem colaborativa
Aprender fazendo	Ambientes interativos de aprendizagem
Aprendizagem pela exploração	Exploração intencional da Internet
Aprendizagem pela execução (pelo desempenho)	Sistemas de apoio à atuação eletrônica (treinamentos)
Aprendizagem pelo trabalho	Trabalho colaborativo com o apoio do computador (CSCW)

**Quadro 1:** Tecnologias e enfoque da aprendizagem

**Fonte:** Adaptado de (JONASSEN, 1996a).

Há uma necessidade de perceber que as tecnologias somente apoiam a aprendizagem significativa, portanto, ao aluno deve ser proposto o desafio de usar as tecnologias podendo por sua vez experimentar, comunicar-se, construir modelos e ter a capacidade de poder visualizar. Daí que se pode observar nos estudos de Jonassen (1996, p. 2007), os quais defendem que o conhecimento pode ser construído interativamente: “[...] na medida em que o sujeito age e sofre a ação do objeto, sua capacidade de conhecer se desenvolve, enquanto produz o próprio conhecimento”.

### **3.2.1. Composição de Objetos de Aprendizagem**

Os objetos de aprendizagem são elaborados em formas variadas de apresentação conceitual como textos, imagens, animações, simulações, podendo ser distribuídos pela Internet. Singh (2001) afirma que um objeto de aprendizagem deve ser estruturado e dividido em três partes bem definidas:

- **Objetivos:** deve esclarecer quais objetivos pedagógicos norteiam o uso do

objeto; além disso, apresentam os pré-requisitos, ou uma lista dos conhecimentos prévios necessários para um bom aproveitamento do conteúdo;

- Conteúdo instrucional: é a apresentação do material didático necessário para que o aluno possa atingir os objetivos propostos;
- Prática e *feedback*: permite ao aluno utilizar o material e receber retorno sobre o atendimento dos objetivos propostos no objeto de aprendizagem.

As características e elementos que compõem os objetos de aprendizagem em sua estrutura e operacionalidade.

Segundo Mendes (2004), são apresentadas resumidamente e, na sequência, explicadas com mais detalhes.

- Reusabilidade: o objeto deverá ser reutilizável diversas vezes, em diferentes contextos de aprendizagem.
  - Adaptabilidade: adaptável a qualquer ambiente de ensino.
  - Granularidade: é o “tamanho” de um objeto. Um objeto de aprendizagem de maior granularidade é considerado pequeno, ou em estado “bruto”, como a imagem da Mona Lisa, um texto ou um fragmento de áudio. Um objeto de aprendizagem de menor granularidade pode ser uma página web inteira, a qual se combina textos, imagens e vídeos, por exemplo.
  - Acessibilidade: acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais.
  - Durabilidade: possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia.
  - Interoperabilidade: habilidade de operar através de uma variedade de *hardware*, sistemas operacionais e *browsers*, com intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas.
  - Metadados (dados sobre dados): descrevem as propriedades de um objeto, como título, autor, data, assunto, etc. Os metadados facilitam a busca de um objeto em um repositório.
- Assim, Tarouco afirmou que:

Estes são alguns dos aspectos que devem ser levados em consideração quando um objeto de aprendizagem é construído ou quando o professor vai selecioná-lo para uso. Nas próximas seções serão tratados mais especificamente alguns deles. (TAROUCO *et al.*, 2014).

Uma das grandes questões entre os autores, educadores e designers instrucionais é o “tamanho” de um objeto, isto é, a granularidade aceitável, ou ideal, de um objeto para seu uso na aprendizagem. Não há uma recomendação quanto ao tamanho a ser adotado por um Objeto

de Aprendizagem. Complementando, segundo a definição do *Learning Object Metadata* (LOM) do *Learning Technology Standards Committee – LTSC–* (LOM, 2010), mesmo o conteúdo completo de uma lição ou curso pode ser considerado um objeto de aprendizagem segundo. Em Tarouco *et al.* vamos encontrar o seguinte esclarecimento.

[...], para o *The Masie Center's e-learning Consortium* (2003), uma melhor compreensão dos objetos de aprendizagem pode ser obtida quando eles são vistos como objetos para transmitir um conteúdo dentro do contexto de um modelo conceitual que seja baseado em uma hierarquia do grau de granularidade. (TAROUCO *et al.*, 2014)

### 3.2.2. Classificação de Objeto de Aprendizagem

Segundo (KOOHANG e HARMAN apud TAROUCO *et al.*, 2014, p. 20), Objetos de Aprendizagem podem servir como “âncoras”, permitindo ao estudante explorar e aplicar seus conhecimentos em várias situações. Usando uma metáfora ligeiramente diferente e aplicando especificamente para objetos de aprendizagem, Orrill (2000) trata Objetos de Aprendizagem como “andaimos” que conectam o cerne do conteúdo às questões práticas.

Segundo (WILEY, 2000 apud TAROUCO *et al.*, 2014), os objetos de aprendizagem reusáveis são classificados em:

- Fundamentais: é um recurso digital individual. O objeto de aprendizagem do tipo fundamental deve ser projetado em função do maior número de contextos possíveis. Deve consistir em um elemento individual com um único tipo de mídia. São exemplos de objetos de aprendizagem do tipo fundamental: uma imagem digitalizada da pintura da Mona Lisa; um texto; uma citação.
- Combinado-fechado: é caracterizado por um pequeno número de recursos digitais combinados. Os objetos de aprendizagem combinado-fechado devem ter uma única finalidade, isto é, devem fornecer a instrução ou a prática. Eles devem ser projetados para apresentar uma informação inteira (única) ou parte de informação autônoma, e devem ser restritos à combinação de dois a quatro elementos (mídias), pois combinar um número maior vai contra o princípio da reutilização. Possuem uma lógica limitada e ambientes estáticos, têm linguagem com vários comandos que podem ser usados para criar um objeto. Salienta-se que o objeto combinado-fechado não pode ser usado em diferentes contextos, tal como ocorre com o objeto de aprendizagem fundamental, que é mais facilmente reutilizado. São exemplos de um objeto de aprendizagem do tipo combinado-fechado: um mapa (a combinação da imagem

estática com etiquetas do texto) ou um filme digital (a combinação do vídeo e do áudio).

- Combinado-aberto: é caracterizado por um número maior de recursos digitais combinados. Eles frequentemente envolvem a instrução e a prática – fornecendo e relacionando combinações de objetos do tipo fundamental em ordem para criar a sequência lógica e instrutiva completa. Esses objetos parecem ser simples de projetar, já que são, apenas, a combinação de outros objetos de aprendizagem. Entretanto, como sua finalidade é ser “instrucional”, fica difícil de projetá-lo, pois os objetos do tipo fundamental e os combinados-fechados dificilmente podem ser arranjados em sequência instrutiva quando eles foram projetados para atingir o maior número de contextos possíveis. Já os objetos combinados-abertos podem ser projetados de tal maneira que eles possam ser reusáveis como um todo. Por exemplo, a história da Mona Lisa junto com uma exposição das qualidades artísticas dela, é menos reutilizável do que somente a imagem, mas todo objeto combinado-aberto que contém a imagem, a história e a exposição pode ser usado de muitas maneiras.

- Gerador de apresentação: é caracterizado pela lógica e estrutura para combinar, ou gerar e combinar Objetos de Aprendizagem de nível baixo (fundamental e combinado-fechado) para criar apresentações para o uso em instrução, em prática educacional. Eles têm a reusabilidade intra-contextual elevada, isto é, eles podem ser usados repetidamente em contextos semelhantes.

- Gerador de instrução: é caracterizado pela lógica e estrutura para combinar Objetos de Aprendizagem (fundamental e combinado-fechado) e avaliar as interações do estudante com o material didático resultante, o qual visa a suportar as estratégias do sumário instrutivo (como exemplo, lembrar e executar uma série de etapas). Um exemplo deste tipo de objeto é um ambiente de aprendizagem baseado na Teoria Instrutiva da Transação de Merrill (1999), a qual tem quatro objetivos básicos: a criação de uma efetiva instrução, o aumento da eficiência da instrução, a produção de simulações instrucionais e de pequenos trabalhos e o fornecimento de instrução adaptável.

Tarouco *et al.* (2014) acrescenta dizendo que este autor alega que toda a estratégia instrutiva, quer algorítmica ou experimental, pode ser descrita nos termos de métodos da Teoria Instrutiva da Transação. Ele descreve os componentes do ambiente de aprendizagem baseado no Teoria Instrutiva da Transação como segue:

- Objetivo da instrução que se destina a promover.
- A estrutura do conhecimento requerida pelo ambiente de aprendizagem.
- O motor geral da simulação que opera sobre esta estrutura de conhecimento para

representar atividades e processos que ocorrem no mundo. E

- A exploração da atividade de aprendizagem pela qual o estudante interage com o ambiente.

A autora termina dizendo que a utilização da tecnologia – que suporta os materiais didáticos digitais e que a aprendizagem significativa também está inter-relacionadas. Para Moreno e Mayer (2007), ambientes de aprendizagem interativos bem planejados influenciam positivamente a maneira como as pessoas aprendem. Óbvio, uso de tecnologias na sala de aula são uma mais valia para a aprendizagem significativa atualmente. Nos dias de hoje, todos focos estão apontando para construção de recursos ou materiais, para auxiliar o professor na sua prática docente de modo que melhore a qualidade de ensino. Por isso, estamos investindo em ambientes virtuais de aprendizagem, no desenvolvimento de objetos de aprendizagem que integrem ambientes interativos, afetivos e colaborativos para educação. Daí que estes aspectos todos sincronizados contribuem significativamente na aprendizagem do aluno e contribui até certo ponto no seu desenvolvimento cognitivo.

### **3.2.3. Interatividade de Objeto de Aprendizagem**

Segundo Tarouco *et al.* (2014), a interatividade é um elemento de grande importância para a efetividade de um objeto de aprendizagem, pois, quanto mais interativo este for, maiores são as chances de um envolvimento ativo do estudante com o conteúdo abordado. Em consequência, ampliam-se as expectativas de se obter interações significativas que venham a contribuir para a construção do conhecimento.

A autora subdivide em três níveis nomeadamente:

- **Interatividade Reativa:** Neste nível de interatividade o sistema atua de forma meramente responsiva proporcionando, de uma forma previamente determinada, respostas aos estímulos apresentados. Trata-se de uma estrutura mais fechada, onde as atividades não oportunizam ir além do que foi previamente determinado pelo projetista instrucional. Como exemplo, pode-se citar objeto de aprendizagem que apresentam exercícios de resposta fechada, como questões de múltipla escolha ou preenchimento de lacunas. OA com este nível de interatividade mostram-se eficientes para atividades iniciais, com pouca complexidade, em que conceitos básicos precisam ser apresentados aos alunos e algum nível de resposta deve ser solicitado para que desde cedo comecem a utilizar uma estratégia de trabalho envolvendo participação ativa. Entretanto, o uso de Objetos Reativos precisa ser complementado com outras

atividades que gradualmente demandem maior nível de atividade e iniciativa por parte do estudante, com vistas a promover maior autonomia, visto que está caracteriza-se como um elemento fundamental para a construção do conhecimento.

- **Interatividade Proativa:** O Objeto de Aprendizagem com interatividade proativa oferece a possibilidade de o estudante envolver-se em construção, gerando respostas possivelmente diferentes, não previstas no projeto inicial do objeto. Isto demanda ambientes capazes de ensinar autoria. Objetos deste tipo apresentam maior complexidade e tipicamente constituem-se em ambientes que permitem a geração de novos resultados a partir do uso de um conjunto de recursos proporcionados. Um exemplo de ambiente capaz de permitir interatividade proativa é o Geogebra. Esse, além de possibilitar ao professor a elaboração de atividades de representação de funções, nas quais o estudante pode alterar parâmetros e observar resultados, pode ainda ser utilizado diretamente pelo estudante na elaboração de suas próprias representações. Ao contrário da interatividade Reativa, a Proativa permite ao estudante manipular o Objeto de Aprendizagem de acordo com as suas necessidades, indo além do que o projetista inicialmente previu. Isso garante maior autonomia ao processo de ensino e aprendizagem.

- **Interatividade Mútua:** Neste último nível a autora estabelece a Taxonomia de Schwier e Misanchuk (1993), o sistema busca se adaptar de acordo com o percurso traçado pelo usuário. Objeto de aprendizagem que contém Interatividade mútua apresentam um maior grau de complexidade, tanto em termos tecnológicos como pedagógicos, pois necessitam observar o desempenho dos estudantes para então apresentar suas opções de interação com o sistema. Objetos de aprendizagem, desse tipo, apresentam um dinamismo que se aproxima do funcionamento de jogos, visto que contam com diversas possibilidades que são ativadas conforme o caminho traçado pelo estudante. Tendo em vista o fascínio despertado pelos jogos no público infanto-juvenil, há de se considerar a exploração deste nível de interatividade nos objetos de aprendizagem.

### **3.3. Repositório de objetos de aprendizagem**

Sob ponto de Vista de Tarouco et al. (2014), repositórios de objetos de aprendizagem são espaços que permitem o armazenamento, pesquisa e a reutilização de objetos de aprendizagem. Koohang e Harmam (2007) definem um repositório de objetos de aprendizagem como um catálogo digital que facilita a pesquisa por esses recursos. Essas aplicações devem

permitir:

- O armazenamento propriamente dito;
- O controle de versões e de publicação;
- A busca dos objetos a partir de suas características;
- O controle de acesso;
- A avaliação dos objetos.

Conforme o definem (ROSSETTO E MORAES, 2007 *apud* TAROUCO *et al.*, 2014, p. 103) um local, normalmente integrado a um sistema de aprendizagem, onde ficam organizados e armazenados os objetos de aprendizagem para que a sua busca seja fácil, permitindo a sua reutilização. Nesses ambientes, são armazenados- além dos objetos de aprendizagem- os seus metadados (informações sobre os objetos).

Enquanto que (HEERY, 2005 *apud* TAROUCO *et al.*, 2014, p. 103), enfatiza que um repositório digital é diferenciado de outra coleção digital pelas seguintes características:

- O conteúdo é depositado em um repositório de objetos de aprendizagem, seja pelo criador do conteúdo, o proprietário, ou por terceiros em seu nome;
- A arquitetura do repositório gerencia o conteúdo através de metadados;
- O Repositórios de objetos de aprendizagem deve ser sustentável e confiável, bem apoiado e gerenciado;

O Repositórios de objetos de aprendizagem oferece um conjunto mínimo de serviços básicos, por exemplo, inserir, obter, pesquisar, controlar o acesso, além de alguns serviços opcionais que podem ser apoiados, como:

- Melhorar o acesso aos recursos;
- Novos modos de publicação e revisão por pares;
- Gestão da informação corporativa;
- Compartilhamento de dados e reutilização;
- Preservação dos recursos digitais.

Daí que, afirma dizendo que é uma tendência internacional a construção e uso de repositórios interoperáveis. Assim:

Permitirá o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem adaptativos, capazes de montar conteúdos sob demanda para prover aos estudantes, situações de aprendizagem e apoio em qualquer momento e a partir de qualquer lugar. (ROSSETTO E MORAES, 2007 *apud* TAROUCO *et al.*, 2014, p. 103).



Ainda podendo acrescentar que:

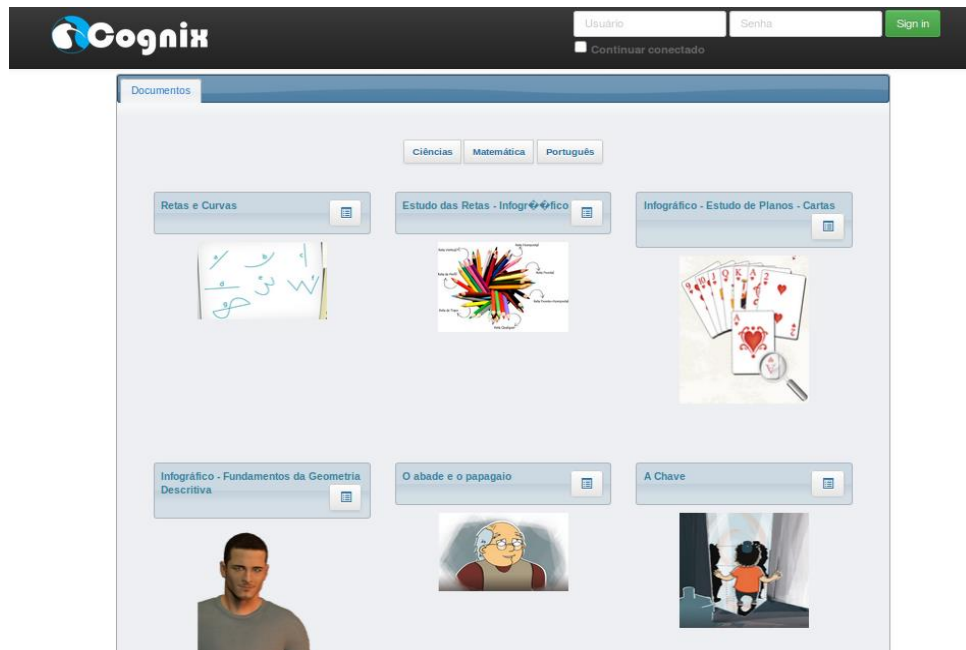
[...], para que se possa localizar, avaliar e disponibilizar objetos de aprendizagem é preciso catalogá-los. Catalogar um objeto de aprendizagem significa descrevê-lo a partir de seus aspectos e características (técnicas e pedagógicas). Para tanto, se faz necessária a escolha de um padrão contendo determinadas características e aspectos mínimos que precisam ser descritos e assim permitem identificar os objetos de aprendizagem catalogados. (TAROUÇO *et al.*, 2014, p. 103)

Essa descrição contendo os dados sobre os objetos de aprendizagem é chamada de Metadados. Esses facilitam a gestão, o compartilhamento e o reuso de conteúdos educacionais. Para terminar de dizer que, nos repositórios é possível encontrar objetos de aprendizagem de diferentes conteúdos, níveis, qualidade e formatos. Normalmente, os repositórios possuem catálogos por assunto e uma descrição sobre os objetos, que possuem um guia para os usuários, no qual constam informações sobre a sua utilização. Exemplo: REPOSITÓRIO COGNIX<sup>2</sup>

---

2

Repositório cognitiva Brasil é um repositório de objetos de aprendizagem desenvolvidos no padrão de



**Figura 5:** Página Inicial do Repositório COGNIX

**Fonte:** COGNIX, 2017

Os objetos de aprendizagem baseados em Agentes (OBAA) são considerados a primeira iniciativa para padrões para objetos de aprendizagem no Brasil, desenvolvido pela UFRGS em parceria com a UNISINOS, baseado em IEEE LOM e ontologias OWL.

Vicari, *et. al.* (2010), diz que:

O objetivo do padrão OBAA é de permitir a utilização de objetos de aprendizagem dentro desse contexto de integração tecnológica, especialmente entre as plataformas Internet e TV Digital. (VICARI *et al.*, 2010, p.11)

O padrão proposto é formado por um conjunto de metadados para objetos de aprendizagem, com enfoque em questões educacionais específicas do contexto brasileiro. Além disso, são propostos metadados que garantem interoperabilidade do objeto de aprendizagem nas plataformas Web, TV Digital e dispositivos móveis. Além disso, este padrão visa assegurar que os desenvolvedores de objeto de aprendizagem, não se deparem com restrições tecnológicas, uma vez que se verifica um crescimento galopante de tecnologias que favorecem o desenvolvimento de conteúdos digitais, de aprendizagens cada vez mais ricas e interativas. Os conjuntos de metadados propostos devem ser utilizados para catalogar os objetos de aprendizagem, dessa forma conduzindo à uma biblioteca de objetos de aprendizagem.

Para Vicari (2010), dentre as várias organizações internacionais que desenvolveram padrões para metadados educacionais, destacam-se os seguintes:

- *Learning Objects Metadata (LOM)* do *Learning Technology Standard Committee* do *Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE/LTSC)*;
- *Instructional Management System (IMS)* da *Global Consortium* e o *Dublin Core Metadata Initiative*.

Além destes, existem também o *Advanced Distributed Learning Initiative (ADL)*, *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)* e o Padrão para Metadados e Objetos de Aprendizagem Multiplataforma (OBAA) que suporta a distribuição do objeto de aprendizagem N'SAMAT, uma iniciativa brasileira que busca um padrão para objetos de aprendizagem.

#### 4. JOGO TRADICIONAL E OBJETO DE APRENDIZAGEM

A cultura emerge da história, pois esta palavra cultura já vem da antiguidade, ela nos ajuda a saber os aspectos relacionados com a nossa história, dando ênfase ao nosso percurso “donde viemos e para onde vamos”. Segundo Carlos Jorge Silya (1996, p. 39) “Cultura é tudo que é criado e feito pelo homem através do trabalho e da aplicação da força humana no processo da transformação da natureza e do ser do homem em si”. Realça ainda afirmando que a cultura é um “conjunto de valores materiais e espirituais, criados e concebidos pelo homem”.

No entanto, Romero (1950, p. 18) apud SILYA, (1996, p. 39) refere-se a cultura como sendo “o conjunto dos valores, atos e processos especificamente humanos”. Este autor faz referência a fatores Históricos e sociais tendo em conta a um conjunto de valores que são aperfeiçoados pelos sujeitos ao longo dos anos, isso faz com que os alunos busquem as suas origens tendo em vista os seus diferentes contextos. Daí que, (MORIN, 2013) afirma que uma cultura que parece estar congelada no tempo e no espaço é feita de encontros, agregações e sincretismos. Enriquece-se ao integrar elementos exteriores a ela. No interior de cada cultura, o modelo oficial não é geralmente o modelo real, pois muitos hereges o suportam sem aderir a ela. O mesmo se refere que, a cultura da humanidade se fundamenta na literatura, na filosofia, na poesia e nas artes. Em sua essência ela transmite a aptidão para abertura e para contextualização. Além disso, favorece a capacidade de refletir, de meditar sobre o saber e, eventualmente, integrá-lo em suas próprias vidas para melhor esclarecer sua conduta e o conhecimento de si. Enfatizando com essas ideias, ele conclui fazendo uma abordagem sobre a cultura científica, sustentando com o desafio da ruptura cultural entre a cultura da humanidade e a cultura científica, daí que é bom perceber que essas duas culturas são extremamente diferentes.

Olhando para a pesquisa, é evidente que a cultura é cultivada pelo homem, ela passa de geração em geração ao longo dos tempos, porém às vezes se observam contradições ao se abordar sobre cultura e tradição, ambas têm reflexos similares e que se apropria de valores e crenças, bem como hábitos e costumes, em torno da plenitude ao redor do desenvolvimento de um objeto de aprendizagem que coloque em evidência aspectos culturais sob ponto de vista dos jogos tradicionais. Portanto, J. GREIA, extraído da Enciclopédia Universal, define o termo tradição como sendo “o conhecimento que provém da transmissão oral de hábitos durante um longo espaço de tempo e que passa de geração em geração.” O termo foi originariamente aplicado pelos primeiros cristãos às crenças centrais, transmitidas através da instrução nas coisas religiosas.

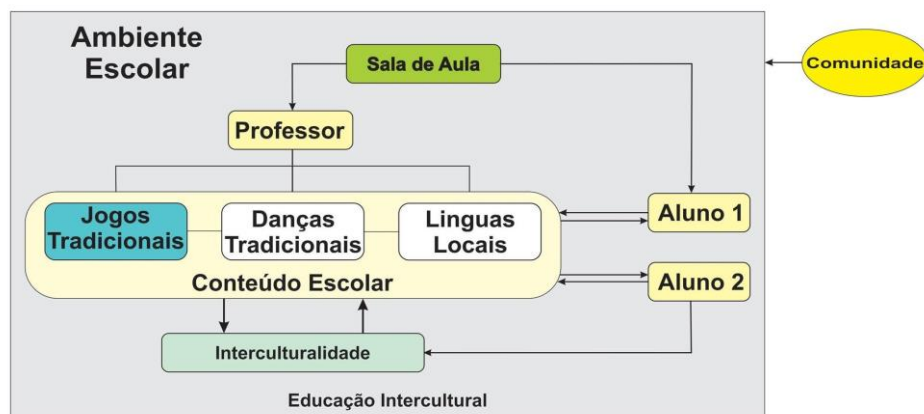
“A tradição inspira, muitas vezes, o respeito, simplesmente através da autoridade que nela se alicerça (tradicional)”. Pode-se dizer também que a tradição é um conjunto de ideias, sentimentos, costumes e aptidões transmitidas de geração em geração aos membros duma sociedade humana, quer através da linguagem verbal quer através dos próprios atos. Porém, se for a destacar na educação Tradicional pode se observar que as crianças aprendem para a vida por meio da vida.

O sujeito sofre uma tripla integração: pessoal, social e cultural. Ou por outra, pode-se dizer que a criança aprende imitando os adultos nas atividades diárias, sem que alguém esteja especialmente destinado para a tarefa de ensinar.

Portanto, Silya (1996, p. 63), afirma que: “na ideologia colonial o conceito tradicional serviu para caracterizar comunidades atrasadas, primitivas, que comparadas com o desenvolvimento capitalista eram das mais estagnadas”. Ele procura deste modo trazer, aquilo que foi o estágio colonial, para dar ênfase o conceito de “tradicional”, tendo em vista que foram certas práticas que eram levadas a cabo por diversos povos nesta época, como forma de redefinir a sua própria identidade ao nível das suas comunidades. Daí que o mesmo conclui dizendo que: “as tradições de todos povos do mundo constituem parte da sua cultura e que estão interligadas e se transformam segundo a dinâmica do desenvolvimento da vida social”. (SILYA; 1996, p. 63)

Diante destes conceitos, é possível afirmar que tradições, são hábitos e costumes de um povo, consolidados ao longo do tempo. A mesma integra aspectos sociais e culturais de um determinado povo ou comunidade. Portanto, isso leva-nos, a fazer uma reflexão sobre as diversas possibilidades de manter acesa a identidade cultural dos alunos nos seus diferentes contextos, sobretudo, na promoção da educação escolar, já que é nesse ambiente em que as tradições se cruzam e formam um sujeito capaz de enfrentar as adversidades da sociedade, bem como a sua inserção.

Como foi referido anteriormente, o ensino primário moçambicano, tem um privilégio que é suportado pela existência dum referencial cultural muito rico, o que permite que haja uma troca de valores no ambiente escolar. Portanto, esta pesquisa procura até certo ponto mostrar que o aluno pode desenvolver habilidades tendo em conta os diferentes contextos socioculturais que caracterizam o seu ambiente escolar, conforme ilustra a fig. 6.



**Figura 6:** Educação Intercultural

**Fonte:** Pesquisador, 2016

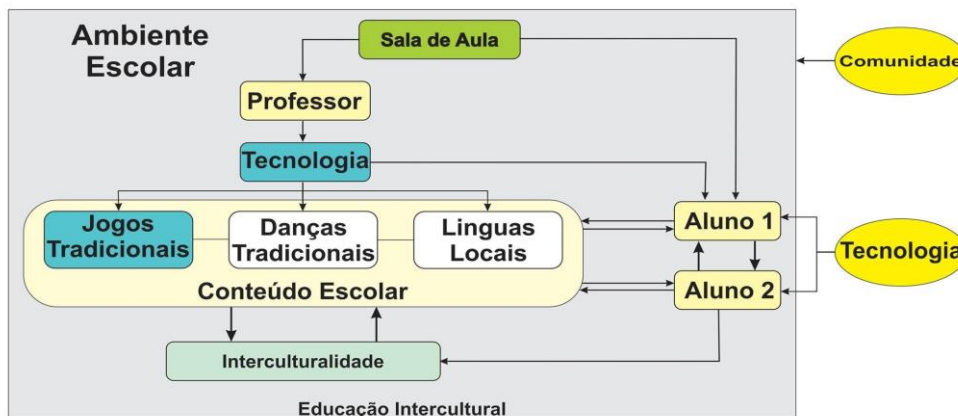
Fleuri *et al.* (2003) faz uma abordagem de Gilberto Silva dizendo que a noção de interculturalidade tem potencial para construir alguns referenciais básicos que sustentem a Educação intercultural como projeto de intervenção na realidade constituída pela diversidade cultural. As diferenças sociais deveriam ser até certo ponto valorizadas, só o fato de se conviver com uma diversidade cultural de vários cantos do mundo, é um aprendizado bastante elucidativo da complexidade universal. As escolas deveriam adotar um sistema intercultural como base de formação do aluno, isso ajudaria a conservar as suas origens e manter a sua identidade.

Ainda Fleuri *et al.* (2003) dá um enfoque sublinhando as palavras da Nadir Esperança Azibeirol que explora a dimensão complexa da interculturalidade em práticas de educação popular. Pois no capítulo “Educação intercultural e complexidade: desafios emergentes a partir das relações em comunidades populares”, parte-se do pressuposto de que a educação escolar e os processos de formação de educadores e de educadoras não podem estar alheios aos contextos plurais e complexos em que nos movemos hoje. Busca refletir sobre o que significa, na prática, educar para uma cidadania plural, pensar a educação levando em conta a pluralidade cultural de nossas sociedades complexas, inverter prioridades e democratizar o acesso e a permanência na escola das crianças e jovens das classes populares. Daí que, além de discursos sobre carência cultural ou diferenças culturais que têm gerado propostas de educação compensatória, Nadir Azibeirol reflete sobre a possibilidade da construção cotidiana de espaços de exercício de uma cidadania plural.

Na óptica de Maria Isabel Orofino (apud FLEURI *et al.*, 2003, p. 13), propõe-se que a

escola seja um espaço de uso dessas tecnologias de comunicação como uma questão de direito à voz e à visibilidade cultural dos estudantes, uma vez que, cada vez mais, a cultura da escola convive e compete com a cultura da mídia. Neste sentido, torna-se imprescindível analisar a presença das mídias no cotidiano dos estudantes, para compreender a complexidade das relações que se desenvolvem na educação escolar, envolvendo articulação entre diferentes identidades sociais, bem como as relações interculturais. Como não bastasse, acrescenta dizendo que é preciso, assim, prestar atenção nos modos como as mídias mobilizam as audiências e nos usos que diferentes grupos sociais fazem das tecnologias de informação e comunicação.

Hoje a abordagem cultural mudou bastante, a cultura atual são as tecnologias, mas não é aí onde está o problema. O problema reside na falta de interação entre essas culturas na escola, dado que as tecnologias são uma realidade que não se pode ignorar, mas sim deve-se integrá-las nas nossas atividades, e começar a olhá-las como parte da modernização da educação, ou seja, pode-se afirmar categoricamente que a tecnologia é nada mais, nada menos que a cultura do século XXI, que é também a continuação cultural no panorama atual da educação.



**Figura 7:** Educação Intercultural apoiada em tecnologias

**Fonte:** Pesquisador, 2016

#### 4.1. Jogos tradicionais e jogos computacionais

Uma vez conhecida, a perspectiva dos jogos tradicionais, pode-se fazer uma ilustração tendo em conta a dinâmica dos jogos computacionais, quanto aos aspectos que os caracterizam, de modo a estudar as diferentes formas de integrá-los num só. Então, poder-se-ia contextualizar a dinâmica de informatização do tradicional, em virtude de apoiar a adoção dos valores culturais, bem como valorizar o passado, para melhor construir o futuro. Como mostra o quadro a seguir:

<b>Jogo Tradicional</b>	<b>Jogo Computacional</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Transportam um valioso legado cultural que importa preservar e dar a conhecer.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• São suportes das tecnologias da inteligência, pois prolonga, amplia e transforma a inteligência humana.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Valorizam o passado, para melhor construir o passado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estes jogos integram a cultura lúdica de crianças, jovens e adolescentes.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• São colaborativos, onde devem participar mais de duas pessoas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autônomos e Colaborativos, além do aspecto cognitivo, ajudam no desenvolvimento dos aspectos subjetivo e afetivo do aluno</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• É praticado por todas as classes sociais desde há muito tempo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• As crianças, os adolescentes e os jovens constituem uma geração inserida na tecnologia, na interatividade, no mundo virtual e os jogos computacionais constituem parte deste processo de desenvolvimento tecnológico, sendo uma das atividades de entretenimento mais populares de nossos dias.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• São encarados como uma competição onde o prazer está normalmente presente aquando da vitória.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• São mais competitivos.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trata-se de um momento de lazer e de diversão, principalmente para os trabalhadores rurais, onde se reforçam os laços de camaradagem.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• O Jogador desenvolve outras habilidades como aprender a conviver e cooperar com os outros, observar regras, cumprir acordos, comunicar ideias, desejos e emoções.</li></ul>

**Quadro 2:** Ilustração de aspectos relevantes referentes aos jogos tradicional e computacional

**Fonte:** Adaptado de (SANTOS, 2000)



Para Brougère (2002, p.23), a "cultura lúdica é um conjunto de regras e significações próprias do jogo que o jogador adquire e domina no contexto de seu jogo". Já para (MAULANO, 2013), os jogos tradicionais ajudam-nos a resgatar os valores culturais, colocam a criança em contato com a realidade da sua comunidade.

Portanto Carlos Jorge Silya no seu livro sobre o ensaio sobre a cultura em Moçambique, (1996, p. 31), diz que os jogos tradicionais, por um lado ajuda na transmissão do que já surgiu no passado e, por outro lado, ajudam na inovação e a criatividade para o presente e o futuro.

#### **4.1.1. Do jogo tradicional SAMAGUÉ ao objeto de aprendizagem N'SAMAT**

Atualmente, os jogos tradicionais têm ajudado na promoção da unidade nacional em Moçambique a partir do festival de jogos tradicionais, daí que a valorização dos mesmos, tendo em vista a integração em atividades extras escolares, ou seja, projetos interdisciplinares, visto que para além de contribuírem para o resgate cultural, também ajudam no desenvolvimento cognitivo dos jogadores. Podendo eles serem aplicados em contexto educacional ou readaptados para responder as dificuldades que os alunos enfrentam diante de alguns conteúdos matemáticos.

Para o presente estudo, uma das etapas consiste no desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, que consiste na readaptação do jogo Samagué, que tem origem moçambicana e praticado em todas regiões do País. Porém, o mesmo é conhecido em diversas línguas, sendo elas oriundas de diferentes zonas do país. Na Zona Norte: Niassa, Cabo delgado, Tete e Nampula; já na Zona Central: Zambézia, Sofala e Manica, enquanto, na Zona Sul: Inhambane. Gaza e Maputo.

Pelas suas características ele é considerado jogo de chão e praticado durante o dia, frequentemente por mulheres e crianças. Samagué, como é chamado na província da Zambézia, foi quem contribuiu para a idealização do desenvolvimento do objeto de aprendizagem N'SAMAT, ao se descobrir que o mesmo fornece possibilidades de aprendizagem de aritmética para as classes iniciais.

#### **4.2 Origens do jogo samagué**

SAMAGUÉ é um jogo tradicional de origem Africana, popularmente praticado pelos moçambicanos em todas zonas rurais do país, bem antes da chegada do vídeo jogos, dos vários

tipos de *gadgets* eletrônicos, dos telemóveis, matraquilhos e outros. Essa brincadeira foi trazida para o Brasil pelos escravos e deu origem a outros jogos com pedras, como “três-marias” e “chocos”.

Segundo Prista e Tembe (1992), apresenta uma descrição do jogo que consiste em:

- Lançar com as mãos pedrinhas ou castanhas de caju do solo para o alto. Os participantes podem ir formulando ou alterando as regras como: “jogar a semente para cima e pegar com a mão contrária”, “quem deixar cair à semente que jogou ao devolver a cova perde a partida”.

- **OBJECTIVO:** Proporcionar às crianças aprendizado de jogo de cultura africana (vide imagem 1) tipicamente praticado nas cidades de Maputo, Manica, Niassa e Tete, localizadas em Moçambique. O jogo é semelhante a “Chincha” em Portugal e “Três-Marias” no Brasil. Este jogo para além de se praticar nas zonas especificadas pelos autores, ele ganha outras nomenclaturas em outros pontos do país.

- Jogo tradicional *Mathokosana* (Maputo, Gaza e Inhambane);
- *N’sua* ou *Ndodo* (Niassa);
- *Samagué* - na língua Echuwabo, Província da Zambézia, no Distrito de Inhassunge, este jogo é praticado pelas comunidades locais nos tempos livres, como forma de se divertir ao longo da colheita.

A maior parte dos praticantes é do sexo feminino, idade mais comum: Crianças, Jovens e adultos.

- **PERÍODO DE REALIZAÇÃO:** Dia. Objetivo do jogo é desenvolver a capacidade coordenativa de reação motora.



**Imagem 1:** Crianças jogando Samagué

**Fonte:** Revista [UDZIWI, Ano VI, Número 21, Março - 2015]

#### 4.2.1. Descrição do Jogo SAMAGUÉ

Com doze sementes de *canhoeiro* ou *pedrinhas*, um limão pequeno, e uma “cova” (vide imagem 1) mais um pouco de habilidade é possível passar horas e horas brincando com amigos. No entanto, faremos uma descrição do jogo usando material alternativo e fácil de encontrar.



**Imagem: 2:** Plano do jogo com material alternativo e simples

**Fonte:** Adaptado pelo Pesquisador, [MMO, 2012]

<b>1º. Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uma bola de golfe ou outra qualquer com tamanho similar (para substituir o limão);</li> <li>● 12 pequenos pedaços de tijolo, azulejo ou mesmo pequenas pedras (para substituir as sementes);</li> <li>● Um marcador, caneta de feltro ou qualquer outra coisa que te ajude a marcar o chão.</li> </ul>
<b>2º. Preparação do jogo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Faça um círculo no chão (equivalente a duas vezes o diâmetro da mão de uma pessoa adulta);</li> <li>● Junte as pedrinhas no meio do círculo:</li> <li>● Segure a bola na mão direita – obviamente esquerda para os canhotos</li> </ul>
<b>3º. Como jogar?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Atire a bola para o alto e retire uma pedra para fora do círculo com a mesma mão antes que está receba a bola que jogou no ar.</li> <li>● Enquanto a bola estiver no ar você irá tirar uma pedrinha e segurar na bola antes que ela toque o chão.</li> <li>● Repita o processo até que todas as bolas estejam fora do círculo.</li> <li>● Agora devolva as bolas uma a uma para dentro do círculo da mesma forma que as tirou.</li> <li>● Ao completar essa ronda, você passa para o próximo nível.</li> <li>● No nível seguinte você irá retirar e devolver duas pedras de cada vez, e a cada nível você aumenta o número até ao nível 12, onde o jogo termina.</li> <li>● Em jogos de dupla vence quem terminar o nível 12 em primeiro.</li> </ul>
*Você pode aumentar o número de pedras assim como o diâmetro do círculo até onde desejar.	

**Quadro 3:** Descrição do Jogo SAMAGUÉ

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador, [MMO, 2012]

**Regras**

- Caso a bola caia, você terá que começar tudo de novo ou deixar o adversário jogar.
- Se você perder depois do primeiro nível, começará sempre do início do nível onde se encontra.

- Você não pode movimentar (retirar e devolver) menos e nem mais bolas do que as do nível em que se encontra, caso o faça, você perde.
- Em jogos de duplas, vocês podem negociar o que fazer sempre que a bola ficar na linha do círculo.



**Imagem 3:** Fases A de jogo tradicional

**Fonte:** Pesquisador [Zambézia, 2015]



**Imagem 4:** Fases B de jogo tradicional

**Fonte:** Pesquisador [Zambézia, 2015]



**Imagem 5:** Fases C de jogo tradicional

**Fonte:** Pesquisador [Zambézia, 2015]



**Imagem 6:** Fases D de jogo tradicional

**Fonte:** Pesquisador [Zambézia, 2015]

## 5. OBJETO DE APRENDIZAGEM N'SAMAT: DESENVOLVIMENTO E FUNCIONALIDADES

N'SAMAT é um objeto de aprendizagem reutilizável, desenvolvido a partir do reaproveitamento de jogo tradicional com aspectos socioculturais muito fortes, capaz de contribuir para aprendizagem significativa do aluno no ensino básico, de acordo com padrões socioculturais e tecnológicos.

### 5.1. Tecnologia utilizada no desenvolvimento do ao n'samat

Devido a sua proposta, a portabilidade do N'SAMAT mostrou-se um fator importante para a definição da tecnologia utilizada em seu desenvolvimento. Deste modo, as ferramentas selecionadas deverão possibilitar o funcionamento do jogo em computadores com diferentes sistemas operacionais e em dispositivos móveis. Só para recordar que se trata de um objeto de aprendizagem como: "... qualquer entidade, digital ou não, que possa ser usada, reutilizada ou referenciada durante o processo de aprendizagem" (LTSC-IEEE)

Considerando esta característica, o motor de jogos multiplataforma *Unity3D* foi adotado como principal ferramenta de desenvolvimento do N'SAMAT. *Unity3D* permite a criação de jogos para diferentes dispositivos, incluindo computadores com sistemas operacionais Windows, Linux e MacOS, dispositivos móveis Android, iOS e Windows Phone, entre outros.

*Unity*, também conhecido como *Unity 3D*, é um motor de jogo 3D proprietário e uma IDE criado pela *Unity Technologies*. *Unity* é similar ao *Blender*, *Virtools* ou *Torque Game Engine*, em relação a sua forma primária de autoria de jogos: a sua interface gráfica. O motor cresceu a partir de uma adição de um suporte para a plataforma Mac OS X e depois se tornou um motor multiplataforma.

O motor de jogos dispõe de um editor visual integrado ao ambiente de desenvolvimento que auxilia o desenvolvimento de cenários. Além disso, é possível programar em três diferentes linguagens de programação, JavaScript, C# e Boo, aspecto que contribui com a manutenção da aplicação. A definição do cenário do N'SAMAT, busca contextualizar o jogador com paisagens, objetos e cores que remetem o cotidiano do aluno em Moçambique. Ainda, optou-se por não utilizar tecnologias da Inteligência Artificial, para que este jogo pudesse ser disseminado com maior facilidade, pelo país.

## 5.2. Características do unity3d

Com ênfase na portabilidade, o motor tem como alvo as seguintes APIs: Direct3D no Windows e Xbox 360; OpenGL no Mac, Windows e Linux; OpenGL ES no Android e iOS; e APIs proprietárias em consoles de videogame. *Unity* permite a especificação de configurações de compactação e de resolução de textura para cada plataforma que o jogo suporta, e fornece suporte para mapeamento de colisão, o mapeamento de reflexão, mapeamento parallax, tela de oclusão espaço ambiente (SSAO), sombras dinâmicas utilizando mapas de sombra, render-a-textura e *full-screen* de pós-processamento. Além disso, o efeito de diversidade da plataforma do motor gráfico do *Unity* pode fornecer um *shader* com múltiplas variantes e uma especificação *fallback* declarativa, permitindo o *Unity* detectar a melhor variante para o *hardware* de vídeo atual. Mas, se nenhum for compatível e, por ventura, cair de volta para um *shader*, alternativa que pode sacrificar recursos para o desempenho.

*Scripting* do motor de jogo é construído em Mono, a implementação *open-source* do *.NET Framework*. Os programadores podem usar *UnityScript* (uma linguagem de costume com sintaxe inspirou-*ECMAScript*, conhecido como JavaScript pelo software), C #, ou Boo (que tem uma sintaxe de inspiração Python).<sup>3</sup>

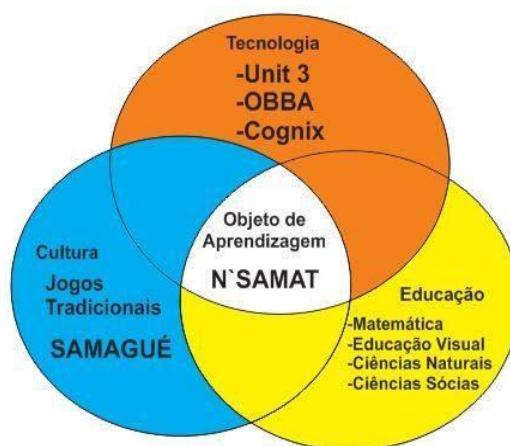
A unidade é notável por sua capacidade de direcionar jogos para múltiplas plataformas. Dentro de um projeto, os desenvolvedores têm controle sobre a entrega para dispositivos móveis: *web browsers*, *desktops* e consoles. As plataformas suportadas incluem *BlackBerry 10*, *o Windows Phone 8*, *Windows*, *OS X*, *Linux* (Ubuntu, principalmente), *Android*, *iOS*, *Unity Web Player* (incluindo *Facebook*, *Adobe Flash*, *PlayStation 3*, *PlayStation 4*, *PlayStation Vita*, *Xbox 360*, *Xbox One*, *Wii U*, e *Wii*. Ele inclui um servidor ativo e motor de física *PhysX da Nvidia*. *Unity Web Player* é um *plugin* para o navegador que é suportado no *Windows e OS* apenas X. A unidade é o desenvolvimento de *software* padrão *kit* (SDK) para *Wii U* vídeo jogo de plataforma console da Nintendo, com uma cópia gratuita incluída pela Nintendo com cada *Wii U* desenvolvedor de licença. *Unity Technologies* chama essa agregação de um terceiro SDK uma "indústria em primeiro lugar"<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> [Wikipedia.Org/wiki/Unity, 2018]

<sup>4</sup> [Wikipedia.Org/wiki/Unity, 2018]





**Figura 8:** Esquema de relação de concepção

**Fonte:** Pesquisador, [adaptado, 2016]

**(i). Descrição padronizada de conteúdo do objeto de aprendizagem N'SAMAT**

<b>Reutilização</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modularidade</li> <li>● Interoperabilidade</li> <li>● Recuperação</li> </ul>
<b>Padrões para objetos de aprendizagem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Learning Objects Metadata – LOM</i></li> <li>● <i>Leaarning Resource Meta-Data Information Model – IMS</i></li> <li>● <i>Dublin Core Metadata Initiative – DC, DCMI</i></li> <li>● Objeto de Aprendizagem Baseados em Agentes – OBAA</li> </ul>

Os objetos de aprendizagem baseados em Agentes (OBAA) são considerados a primeira iniciativa para padrões de objetos de aprendizagem no Brasil, desenvolvido pela UFRGS em parceria com a UNISINOS, baseado em IEEE, LOM e ontologias OWL.

**a). Princípios para o desenvolvimento de Objeto de Aprendizagem**

- Fundamentação em teorias de ensino e aprendizagem;
- Vantagens em relação ao uso de manipulativos e materiais tradicionais;
- Aspectos motivacionais → Raciocínio.
- Facilitar ≠ diluir
- Professor deve atuar como mediador.

**b). As atividades com um objeto de Aprendizagem devem:**

- Estimular o raciocínio e pensamento crítico (*minds-on*);
- Trazer questões relevantes aos alunos (*reality-on*);

- Oferecer oportunidade de exploração (*hands-on*);

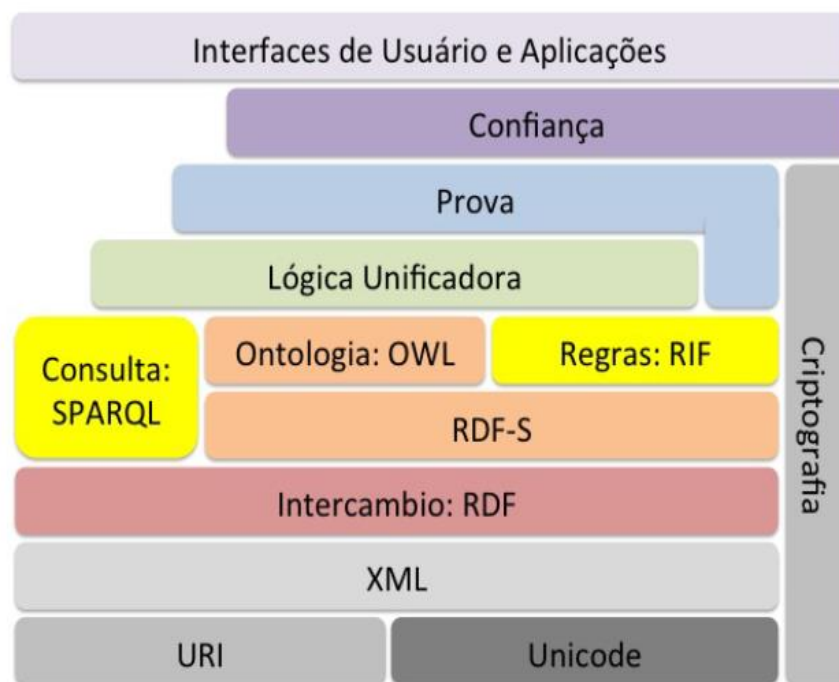
**c). Tipos de objetos de Aprendizagem**

- Receptivo (vídeos);
- Diretivo (exercícios práticos);
- Descoberta guiada (animação, jogos);
- Exploratório (simulações). :

Neste contexto mediante vários tipos de objetos de aprendizagem pode-se dizer que se optou por descoberta guiada pois tem uma relação com os jogos em que o aluno poderá manter o contato com o exterior e transportar para dentro da sala de aula.

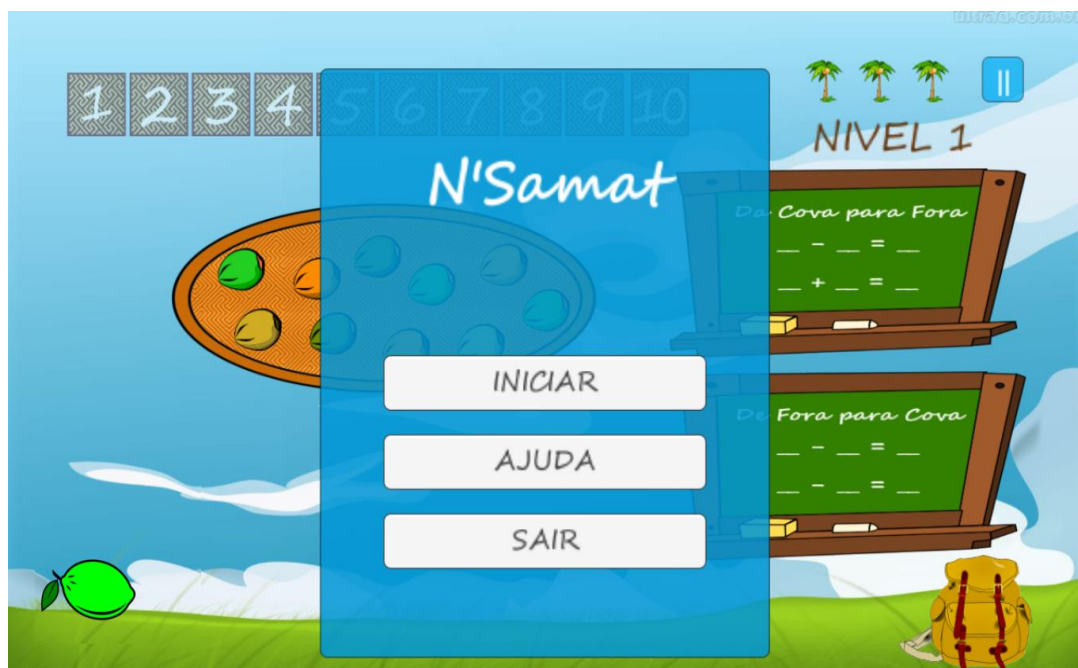
O mesmo foi desenvolvido tendo em conta as seguintes características fundamentais definidas pelo Wiley (2001), para um objeto de aprendizagem:

- a) Reusabilidade: reutilizável diversas vezes em diversos ambientes de aprendizagem;
- b) Adaptabilidade: adaptável a qualquer ambiente de ensino;
- c) Granularidade: conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade;
- d) Acessibilidade: acessível facilmente via *Internet* para ser usado em diversos locais;
- e) Durabilidade: possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia;
- f) Interoperabilidade: habilidade de operar através de uma variedade de *hardware*, sistemas operacionais e *browsers*, intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas.



**Figura 9:** Interoperabilidade Semântica

**Fonte:** Pilha Tecnológica da Web Semântica<sup>5</sup>



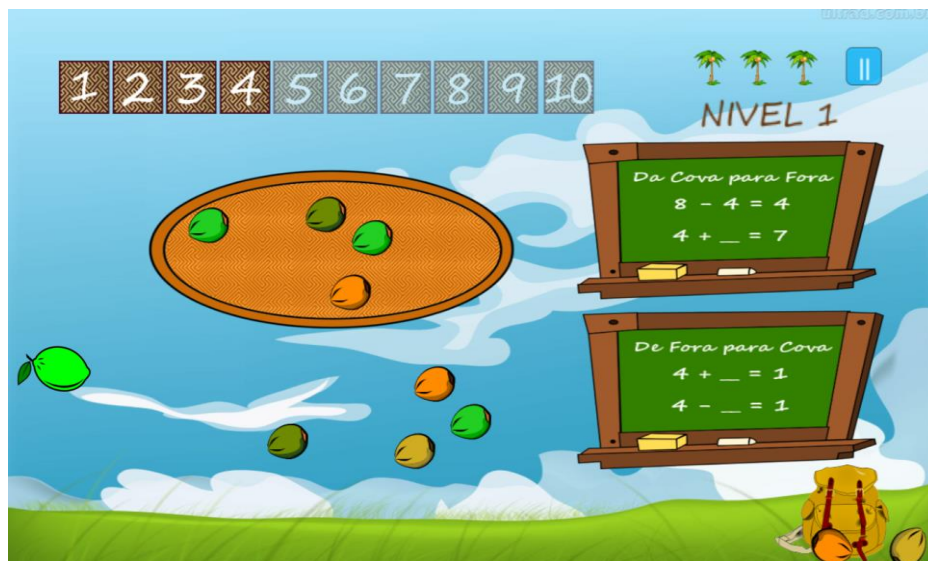
**Imagem 7:** Interface Inicial

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016]

<sup>5</sup> Adaptado de Tim Berners-Lee. T.T. Primo

(ii). Ferramentas para implementação da interface de Usuário

<b>GIMP</b>	<b>GIMP (GNU <i>Image Manipulation Program</i>)</b> é um programa de código aberto voltado principalmente para criação e edição de imagens RASTER, e em menor escala também para desenho vetorial.
<b>Inkscape</b>	<b>Inkscape</b> é um <i>software</i> livre para editoração eletrônica de imagens e documentos vetoriais, com base numa versão mais avançada do antigo SODIPODI no qual teve origem. Utiliza o método vetorial, ou seja, gera imagens a partir de um caminho de pontos definindo suas coordenadas, de forma transparente ao usuário. Imagens vetoriais têm maior aplicação em desenho técnico ou artístico e são, geralmente, mais leves e não perdem a qualidade ao sofrer transformações, como redimensionamento ou giro, em oposição aos formatos bitmap, pese embora o fato dos formatos vectoriais ainda não possuem capacidade direta para lidar com captação de fotografias em tempo real, pelo que na maior parte das aplicações tecnológicas de captação de imagem, os formatos <i>bitmap</i> ainda são considerados <i>standard</i> .
<b>Unity3D</b>	<b>Unity 3D</b> , é um motor de jogo 3D proprietário e uma IDE criado pela <i>Unity Technologies</i> . <i>Unity</i> é similar ao <i>Blender</i> , <i>Virtools</i> ou <i>Torque Game Engine</i> , em relação a sua forma primária de autoria de jogos: a sua interface gráfica.



**Imagem 8:** Interface do ambiente do Jogo

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016]

### 5.3. Funcionalidade do objeto de aprendizagem n'samat

O primeiro quadro mostra as jogadas que são feitas da cova para fora, onde o processo de subtração de números naturais obedece a seguinte estrutura: **Cova – Fora = Cova**, ou seja, estamos falando de  $10 - 8 = 2$

Onde **10** é o total dos cocos na cova

**8** é o número de cocos retirado para fora da cova

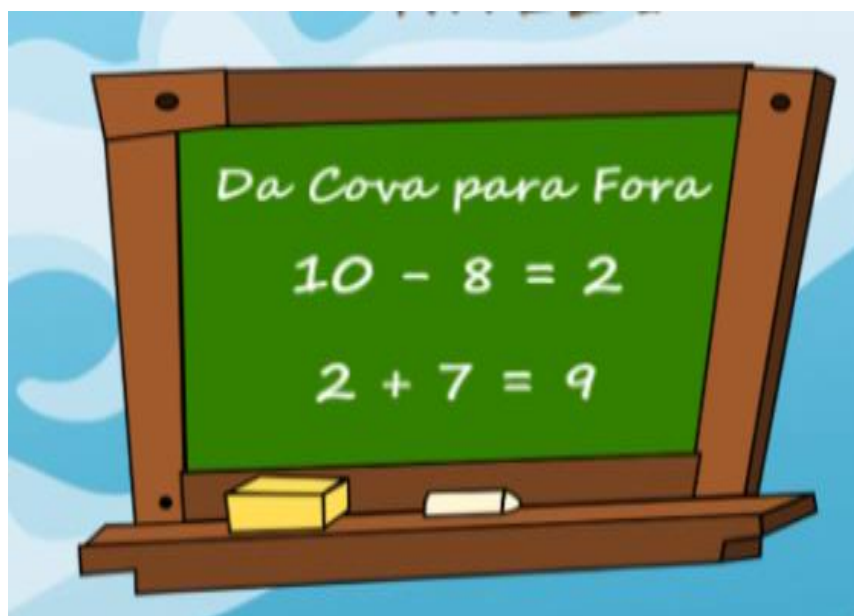
**2** é o número de cocos que sobram na cova

Em outro caso ainda no primeiro quadro mostra-nos a adição de números naturais que na base da mesma estrutura pode ser obtida a seguinte operação: **Cova + Fora = Cova** ou seja, está se falando de  $2 + 7 = 9$

Onde **2** é o número de cocos que sobram na Cova

**7** é o número de cocos que deve ser devolvido na cova de modo que reste 1 coco fora da cova.

**9** é o número total de cocos na cova após a primeira jogada.



**Imagem 9:** Representação do primeiro quadro

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016]

**Observação:** Todos os números serão escolhidos na régua de números que se encontra no topo do ambiente de jogo.



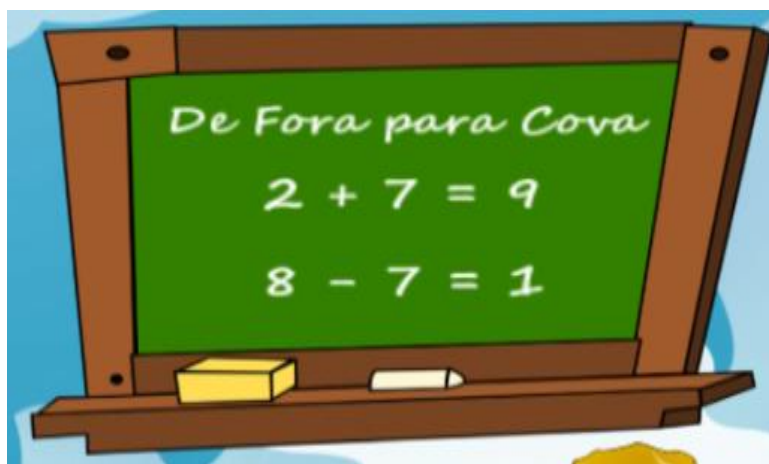
**Imagem: 10:** Régua de números

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016]

No **segundo quadro**, o processo é inverso de fora para cova, onde o processo de subtração obedece a seguinte estrutura: **Fora – Cova = Fora**, ou seja, estão no **nível 1** e pretende-se ter como resto (**1**) **um coco**, far-se-á o seguinte:  $8 - B = 1$ . A figura x ilustra uma atividade lúdica com este objeto de aprendizagem onde: **8** é o número de cocos que se encontram fora da Cova.

**B = 7** é o número de cocos que poderá ser devolvido na Cova de modo a se obter o resto “1”.

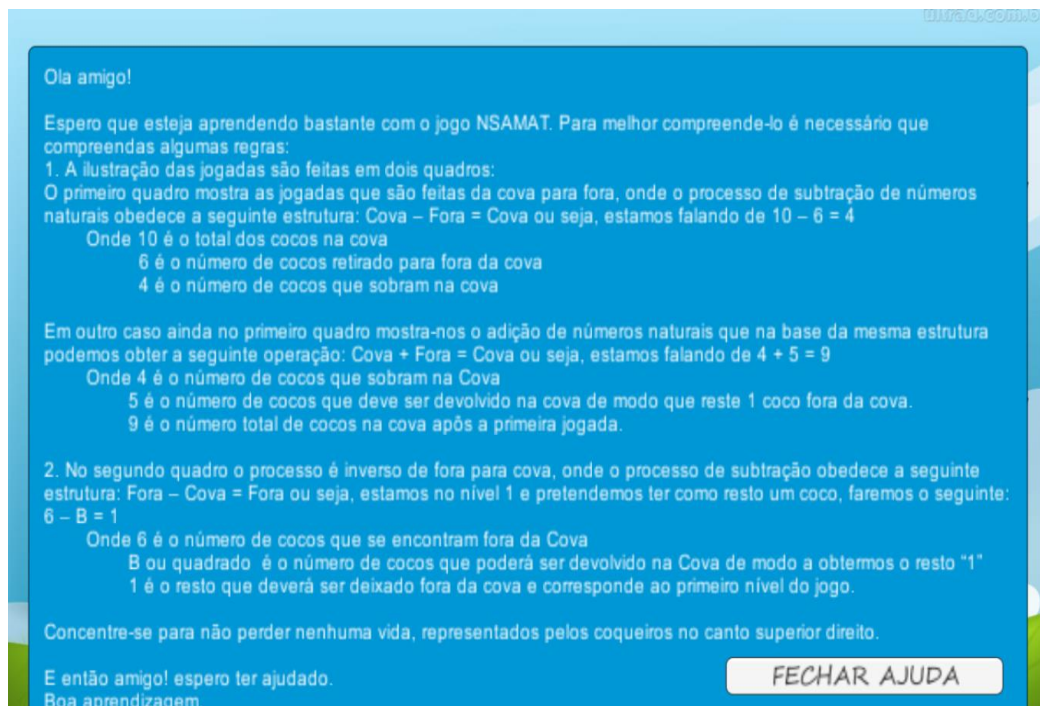
**1** é o resto que deverá ser deixado fora da cova e corresponde ao primeiro nível do jogo, como ilustra a imagem 11.



**Imagem: 11:** Representação do segundo quadro

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016]

**Observação:** O aluno poderá ter acesso a toda explicação de como proceder as jogadas, entrando na opção **AJUDA**, que se encontra no Ambiente inicial, ao fazer um **clique** terá de imediato a janela contendo todas as regras do jogo (cf. a imagem 13).



**Imagem 12:** Ambiente de Ajuda

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016]

### 5.3.1. Sistema de coqueiros

- O jogador tem três coqueiros, dos quais deve conservar até ao fim do jogo de modo que tenha um percurso de todas as fases ou níveis excelentes.
- A conservação dos coqueiros nos níveis iniciais poderá ser muito útil para poder ultrapassar os níveis subsequentes que achamos que possam ser de maior nível de dificuldade.

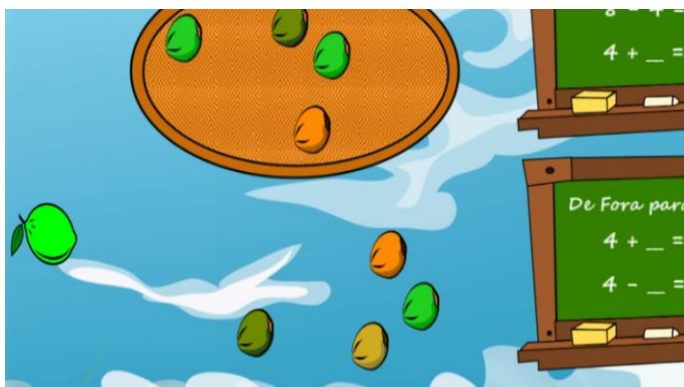


**Imagem 13:** Sistema de três coqueiros (S3C)

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016. ]

### 5.3.2. Temporizador

- O temporizador é representado por um limão verde, por isso muita atenção com o tempo ao fazer uma jogada, a falta de atenção no tempo implica o desaparecimento de um coqueiro no seu pomar que corresponde a uma vida das três disponíveis.
- O temporizador é acionado no início de cada jogada, o que implica que o jogador pense com rapidez para poder concluir a jogada com êxito.
- É importante referir que ao acionar a bolinha vermelha, ela vai para cima e não pode tocar o solo ou chão antes de ti decidires que valores usar para concluir com êxito a operação, caso contrário poderá iniciar uma nova jogada sob penalização de uma vida.
- O temporizador pode ser escolhido mediante três grau de dificuldade: Baixo – Médio – Alto.



**Imagem 14:** Temporizador

**Fonte:** Pesquisadores [Maulano e Pereira, 2016]



**Exemplo:** Tutorial do objeto de aprendizagem N'SAMAT

Para iniciar a jogar o N'SAMAT, usuário começa primeiro por fazer um clique no limão, como ilustra a fig. 1 abaixo, que logo em seguida se projeta para cima.

Nessa altura em que o limão é projetado, o usuário escolhe na régua de números naturais acima do ambiente do jogo e clica num dos números aleatoriamente, que irá corresponder o número de cocos que serão retirados da cova na qual se encontram, para fora dela.

Em seguida enquanto o limão não cai, o usuário finaliza a jogada devolvendo o número de cocos para a cova, e esse procedimento acontece quando usuário, faz o cálculo mental apoiado pelo quadro de cálculo que se localiza a direita do ambiente do jogo de acordo com o nível que o mesmo se encontra. Em seguida se pode observar a descrição passo a passo:

**1ª Passo:** Diante do ambiente do jogo do Objeto de aprendizagem N'SAMAT, o usuário começa primeiro por fazer um clique no limão, que em seguida se projeta para cima (Vide fig. 1 e fig. 2).



**Figura 1:** Ambiente inicial do jogo

**2ª Passo:** Depois do limão projetado, o usuário escolhe um número de forma aleatória, que após fazer o clique os cocos correspondentes saem para fora da peneira (Vide fig. 2 e fig. 3).



**Figura 2:** Ambiente do jogo II

**3ª Passo:** Neste caso, o usuário escolheu o número 5, que corresponde ao número de cocos que se encontram fora da cova (Vide a fig. 3).

**Obs.** Neste momento as operações aritméticas são visíveis no quadro localizado a direita do Ambiente do jogo.



**Figura 3:** Ambiente do jogo III

**4ª Passo:** Contudo, enquanto o limão permanece em cima, o usuário deve escolher um outro número que corresponde à diferença entre o número cocos retirados da cova (Vide fig. 3), que neste caso é o número 5 e o resto que é o número 1, que por sua vez corresponde ao nível de jogo.

Daí que o usuário faz o clique no número 4 e termina a jogada acertando a operação como ilustra o quadro de cálculo (Vide fig. 3 e fig. 4).



**Figura 4:** Ambiente do jogo IV

No entanto, o usuário após terminar a primeira jogada, ele continua jogado obedecendo aos procedimentos descritos anteriormente, até terminar todos os cocos da cova.

Neste momento, o usuário é congratulado e passa para o nível II (Vide fig. 5) abaixo.



**Figura 5:** Ambiente do jogo V

### **JOGADA PERDIDA**

O usuário perde a jogada, se ele permitir que o limão caia ao chão sem efetuar a jogada por um lado, por outro lado, se o usuário clicar no número errado, que garanta que a operação ao final da jogada está incorreta.

Neste caso a janela de diálogo sugere que tente novamente e automaticamente o usuário perde um coqueiro (Vide fig. 6).

### **SISTEMA DE “COQUEIROS”**

O S3C no N’SAMAT está representado por coqueiros, uma vez que o coqueiro faz parte da dieta alimentar dos nativos da província da Zambézia, local onde foi realizado o estudo.

Este local tem enfrentando nos últimos anos o amarelecimento letal do coqueiro, o que faz com que uma vez área esteja a ser despovoada.

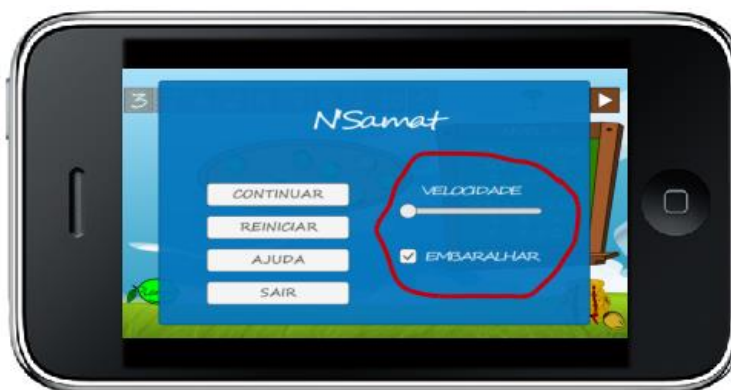
No entanto o usuário tem o desafio de não perder a jogada, sob risco de perder os coqueiros que tem disponíveis. (Vide fig. 6).



**Figura 6:** Ambiente do jogo VI

### **GRAU DE DIFICULDADE**

O usuário pode aumentar o grau de dificuldade a dois níveis: aumentar a velocidade no lançamento do limão (vide a fig. 7) e embaralhar os números na régua de números naturais localizado na parte superior do ambiente de jogo (vide a fig. 8)



**Figura 7:** Ambiente do jogo VII



**Figura 8:** Ambiente do jogo VIII

O usuário tem também a possibilidade de CONTINUAR o jogo, em caso de pausá-lo, isto é, recomeçar de onde parou, ou REINICIAR, ou seja, iniciar o jogo, após isso acontece sempre que o usuário perde todas vidas “coqueiros”. No entanto, o mesmo pode ter acesso a opção AJUDA, que lhe permite verificar alguns dos aspectos a ter em conta para execução do jogo (vide a fig. 7 e fig. 9).



**Figura 9:** Pedido de Ajuda

No entanto, aqui se pode destacar que as atividades com objeto de aprendizagem N'SAMAT podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem, além de permitir que os mesmos possam identificar e diagnosticar alguns erros de aprendizagem

<b>Tipo de objeto de aprendizagem</b>	<b>Jogo</b>
Problema detectado	Dificuldade em adicionar e subtrair números naturais
Público alvo	Alunos da 2ª classe do ensino básico
Experiência de aprendizagem do público alvo	Contagem de números
Necessidades de aprendizagem	Desenvolver habilidades em cálculos de números
Área de conhecimento	Aritmética
Identificação da disciplina para o qual se pretende o AO	Matemática
Identificação do tópico	Aritmética
Escopo do objeto de aprendizagem	O OA irá abarcar apenas adição e subtração de números naturais
Habilidades a adquirir	Contar e calcular, aplicar operações de adição e subtração de números de 1 a 10.
Objetivo de aprendizagem	Adicionar e subtrair números naturais
Atividades que o OA deverá conter (uma atividade em torno de um objetivo de aprendizagem)	Enumerar, escolher os números, subtrair números, adicionar, etc.
Estratégias de aprendizagem	Aprendizagem significativa
Organizadores prévios (material introdutório ao tema tratado no OA)	Ordenação de números naturais de 1 a 10. Conhecimento de operadores aritméticos (adição, subtração e igualdade)
Conceitos gerais mais inclusivos (organização do conteúdo top-down)	Adição e subtração de números naturais de 1 à 10.
Conceitos específicos relacionáveis com os gerais	Contagem de números naturais de 1 à 10 Ordenação de números naturais de 1 à 10 Operadores aritméticos (adição e subtração)
Fluência tecnológica dos usuários	Conhecimento básico de uso de tecnologias móveis
Modalidade	Ensino presencial

**Quadro 4:** Caracterização do objeto de aprendizagem N'SAMAT

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador, [Ferrão, 2017]

<b>Tipos de Requisitos</b>		<b>Descrição</b>
<b>Didático-pedagógicos</b>	Objetivo de aprendizagem	Adicionar e subtrair números naturais
	Estratégia de Aprendizagem para favorecer a aprendizagem do aluno	Aprendizagem significativa
	Conceitos a abordar pelo OA	Adição, subtração de números naturais de 1-10
	Interface com usuário	Peneira com cocos, um quadro, pasta, régua, coqueiros e limão.
	Atividades	O aluno personaliza o grau de dificuldade do jogo Preencher os espaços vazios.
<b>Funcionalidade</b>		O aluno lança o limão para cima e acede a régua de cálculo para especificar o número de cocos da peneira, e em seguida volta a aceder a régua para especificar o número de cocos que irá devolver à peneira; O aluno não pode deixar o limão cair senão perde a jogada sob penalização de perda do coqueiro.
<b>Reusabilidade</b>	Interoperabilidade	Utilizar o OBAA ou qualquer padrão Interoperável.
	Componentes	Só tem um componente
	Recuperação	Será recuperado por metadados
	Outras disciplinas que se pode utilizar o OA	Não aplicável
<b>Usabilidade</b>		Facilidade de manipulação do objeto de aprendizagem
<b>Portabilidade</b>		Windows, Android, Linux, smartphones, PC's.
<b>Grau de acessibilidade</b>		Não será modificado para deficientes
<b>Disponibilidade</b>		COGNIX

**Quadro 5:** Análise de requisitos do OA N`SAMAT

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador, [Ferrão, 2017]



### **5.3.3. Aplicação do N'SAMAT como recurso pedagógico no ensino básico**

Incorporação de Objetos de Aprendizagem para discussão de conteúdo e proposta de atividades em cursos a distância, semipresenciais ou presenciais. (VALENTE & MATTAR, 2007)

Como ilustra a descrição (imagem 8), eis algumas das competências que os alunos podem desenvolver na disciplina de matemática no que diz respeito a aprendizagem de aritmética na 2ª classe do ensino básico no sistema nacional de ensino Moçambicano.

O aluno diante do objeto de aprendizagem N'SAMAT pode aprender:

- Adição e subtração de números naturais;
- Contagem de números naturais até 10;
- Ordenação de números naturais de ordem crescente;
- Identificar cores no ambiente;
- Conhecer o meio ambiente e alguns elementos que o compõem;
- Usar recursos tecnológicos;
- Desenvolver relações sociais e culturais.

Todas essas competências podem ser desenvolvidas, pelo aluno, perante o objeto de aprendizagem N'SAMAT, por possuir características culturais, sociais, educacionais e tecnológicas.

O mesmo reduz o esforço cognitivo do aluno no processo de execução do jogo, pois devido a componente do conhecimento sócio cultural do aluno, ajuda-o na sua rápida familiarização com o objeto de aprendizagem, o que faz com que o esforço realizado esteja focado no manuseamento da ferramenta tecnológica. Ou seja, o esforço cognitivo do aluno fica diretamente focado em compreender como funciona o objeto de aprendizagem, como um recurso tecnológico.

1. Coloque em ordem crescente os seguintes números: **281937456**

<p>2. Calcule.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>10 - 1 =</math></li> <li>• <math>10 - 2 =</math></li> <li>• <math>10 - 3 =</math></li> <li>• <math>10 - 4 =</math></li> <li>• <math>10 - 5 =</math></li> <li>• <math>10 - 6 =</math></li> <li>• <math>10 - 7 =</math></li> <li>• <math>10 - 8 =</math></li> <li>• <math>10 - 9 =</math></li> </ul>	<p>3. Calcule.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>9 + 1 =</math></li> <li>• <math>8 + 2 =</math></li> <li>• <math>7 + 3 =</math></li> <li>• <math>6 + 4 =</math></li> <li>• <math>5 + 5 =</math></li> <li>• <math>4 + 6 =</math></li> <li>• <math>3 + 7 =</math></li> <li>• <math>2 + 8 =</math></li> <li>• <math>1 + 9 =</math></li> </ul>
--	---

**Figura 10:** Representação da Tarefa 1, 2 e 3

**Fonte:** Pesquisador, 2015

4. Escolha um dos números abaixo e preencha o respectivo valor nos espaços vazios.

Números	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	9 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	9 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	9 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	9 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
8 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	8 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	8 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	8 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	8 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
7 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	7 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	7 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	7 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	7 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
6 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	6 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	6 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	6 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	6 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
5 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	5 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	5 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	5 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	5 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
4 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	4 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	4 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	4 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	4 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
3 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	3 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	3 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	3 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	3 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
2 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	2 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	2 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	2 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	2 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					
1 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 1	1 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 2	1 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 3	1 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 4	1 - <input style="width: 20px; height: 15px;" type="text"/> = 5					

**Figura 11:** Representação da Tarefa 4a.

**Fonte:** Pesquisador, 2015

9- <input type="text"/> = 6	9- <input type="text"/> = 7	9- <input type="text"/> = 8	9- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 1
8- <input type="text"/> = 6	8- <input type="text"/> = 7	8- <input type="text"/> = 8	8- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 2
7- <input type="text"/> = 6	7- <input type="text"/> = 7	7- <input type="text"/> = 8	7- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 3
6- <input type="text"/> = 6	6- <input type="text"/> = 7	6- <input type="text"/> = 8	6- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 4
5- <input type="text"/> = 6	5- <input type="text"/> = 7	5- <input type="text"/> = 8	5- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 5
4- <input type="text"/> = 6	4- <input type="text"/> = 7	4- <input type="text"/> = 8	4- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 6
3- <input type="text"/> = 6	3- <input type="text"/> = 7	3- <input type="text"/> = 8	3- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 7
2- <input type="text"/> = 6	2- <input type="text"/> = 7	2- <input type="text"/> = 8	2- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 8
1- <input type="text"/> = 6	1- <input type="text"/> = 7	1- <input type="text"/> = 8	1- <input type="text"/> = 8	10- <input type="text"/> = 9

**Figura 12:** Representação da Tarefa 4b.

**Fonte:** Pesquisador, 2015

#### **5.4. Aprendizagem significativa e objeto de aprendizagem: n'samat como organizador prévio.**

Todos os alunos possuem um conhecimento prévio, cabe ao professor estimulá-lo de modo que possa usar para auxiliar na construção do novo conhecimento. Mas, para que tal aconteça, o professor deve usar estratégias pedagógicas que estimulem, passando a recorrer a organizador prévio. Ausubel, Novak e Hanesian (1980) ressaltam a necessidade da predisposição para aprendizagem significativa. O aluno tem papel crucial para ocorrência desta, visto que uma tarefa pode ser significativa para determinados alunos e mecânica para outros, dependendo dos conhecimentos prévios que estes apresentem. Às vezes, o aluno não está familiarizado com o assunto em questão e pode utilizar a estratégia de internalizar a atividade de forma arbitrária, decorando literalmente as orientações que lhe foram apresentadas pelo professor. Sendo assim acreditamos que o envolvimento dos alunos em atividades estruturadas durante o período na qual foi aplicado a metodologia usando materiais manipuláveis, neste caso o objeto de aprendizagem N'SAMAT em sala de aula, na disciplina de matemática pode vir a permitir os alunos a descobrirem relações, fazerem reflexões, bem como construírem conceitos que poderão lhes auxiliar na compreensão de conceitos, tais como:

- Adição e subtração de números naturais;
- Contagem de números naturais até 10;
- Ordenação de números naturais de ordem crescente;

No entanto, a preposição na implementação do objeto de aprendizagem N'SAMAT é

que os alunos possam assimilar significativamente os conceitos de adição e subtração, contagem e ordenação de números naturais a serem estudados, se estes descobrirem o encadeamento lógico na construção do conhecimento matemático. A Teoria da Aprendizagem Significativa apresenta alguns princípios característicos que podem favorecer a aquisição do conhecimento escolar. Ausubel (2002) propõe que os alunos podem realizar aprendizagem significativa dos conceitos estudados, quando os mesmos estiverem organizados segundo uma sequência lógica, denominada diferenciação progressiva. Além de sugerir uma dinâmica que permite constantes retomadas de conceitos já desenvolvidos, proporcionando revisões frequentes, caracterizando a reconciliação integrativa. Durante o desenvolvimento das ações contidas nas tarefas potencialmente significativas, o que provavelmente facilitará a assimilação dos conceitos são as atividades que servirão como base para a construção do conhecimento, o que foi denominado por Ausubel de organizadores prévios. Para Ausubel (1978) a aprendizagem significativa se distingue quando:

[...] o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados por) a conceitos, ideias, proposições mais gerais e inclusivos. Essa organização decorre, em parte, da interação que caracteriza a aprendizagem significativa. (AUSUBEL, 1978, p. 12)

Desse modo, o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT em sala de aula pode vir a apresentar-se como uma estratégia pedagógica dinâmica e motivadora para a compreensão dos conceitos de adição e subtração, contagem e ordenação de números naturais, de modo que a aprendizagem mostra um processo próprio da interação do aluno com o meio, permitindo uma mudança afincada no seu potencial. Dessa maneira, o objeto de aprendizagem N'SAMAT possui essa qualidade na interação e a valorização dos saberes dos sujeitos (vide Imagem 15).



**Imagem 15:** Ambiente de Jogo do OA N'SAMAT

**Fonte:** Adaptado (MAULANO e MATHEUS, 2016).

Segundo Vasconcelos e Lima (2012), é possível organizar essas informações com o auxílio do uso de jogos, de variadas maneiras, de forma que a escolha e planejamentos coerentes impliquem em atribuições cognitivas positivas, evitando assim, uma sobrecarga de informações do ponto de vista de promover uma aprendizagem significativa.

Para Ausubel (2002), aprender significativamente é transformar um conjunto de informações (conteúdos e procedimentos) em algo útil para a vida. Ele assinala que para existir uma aprendizagem significativa, deve haver a preexistência de significados e um material utilizado pelo professor seja compatível com a estrutura cognitiva do aluno, isto ocorrendo de maneira natural, ou seja, não arbitrária. O material ou organizador prévio utilizado para esse fim deve ser potencialmente significativo.

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980), organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do próprio material a ser aprendido. Quando os conceitos subsunçores<sup>6</sup> são pouco elaborados ou inexistentes, cabe ao professor utilizar-se dos organizadores prévios, que servem de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele vai aprender.

Esses organizadores servem de âncora para a nova aprendizagem e são os facilitadores da aprendizagem subsequente. Podem ser representados por uma pergunta, um problema, um filme um texto, materiais manipuláveis etc.

---

<sup>6</sup> Ausubel define este conhecimento prévio como "*conceito subsunçor*" ou simplesmente "*subsunçor*". Os subsunçores são estruturas de conhecimento específico que podem ser mais ou menos abrangentes de acordo com a frequência com que ocorre aprendizagem significativa em conjunto com um dado subsunçor.

## 5.5. N'SAMAT como organizador prévio

Nunes, et al (2013) diz que, caso os conceitos relevantes não estiverem disponíveis na estrutura cognitiva, o organizador prévio servirá para ancorar novas aprendizagens e levar ao desenvolvimento de um conceito subsunçor que facilitasse a aprendizagem subsequente. Por outro lado, se os conceitos adequados estiverem disponíveis, o organizador prévio poderá servir como elemento de ligação entre a nova aprendizagem e subsunçores<sup>7</sup> relevantes específicos.

Desse modo, achamos que o objeto de aprendizagem N'SAMAT pode ser um recurso facilitador de uma aprendizagem significativa, desde que se habilite como organizador prévio.

O N'SAMAT apresenta-se como um objeto de aprendizagem para auxiliar na assimilação significativa dos conceitos de adição, subtração, contagem e ordenação de números naturais, evidenciando a construção de ideias que podem contribuir para o desenvolvimento destes. Portanto, o uso de objeto de aprendizagem N'SAMAT como material paradidático pode ajudar na compreensão de conceitos, habilitando esses a organizadores prévios.

Neste caso, os conceitos matemáticos não são criados arbitrariamente, eles surgem da ação sobre outros já existentes, que, por sua vez, foram criados para atender as necessidades de atividades cotidianas. Portanto, a ideia de adotar o objeto de aprendizagem N'SAMAT como organizador prévio é mostrar que o aluno pode aprender aritmética como base em situações do seu cotidiano, através de atividades lúdicas “Jogos tradicionais” associadas as tecnologias digitais (vide a imagem 16).

---

<sup>7</sup> Termo utilizado na Psicologia (Teoria da Aprendizagem Significativa-David Ausubel) para estrutura cognitiva existente, capaz de favorecer novas aprendizagens.



**Imagem 16:** Ambiente de Jogo do OA N'SAMAT

**Fonte:** Adaptado (MAULANO e PEREIRA, 2016)

De acordo com as descrições feitas anteriormente, o objeto de aprendizagem N'SAMAT, visa contribuir para compreensão de noções de conteúdos matemáticas à luz da teoria da aprendizagem significativa. Propondo a necessidade de se trabalhar com os alunos, em atividades que os coloquem em contato com a construção das ideias matemáticas a partir dos seus conhecimentos prévios. Ou seja, a aprendizagem significativa consiste em relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não ao pé da letra), uma nova informação a outra com as quais o aluno já esteja familiarizado. (AUSUBEL, 1976)

## **6. TRABALHOS RELACIONADOS**

Este capítulo descreve um total de quatro trabalhos que serviram de base de comparação para esta tese, que são: (CRUZ, 2010), (NHALEVILO, 2010), (VASCONCELOS e LIMA, 2012) e (BRUM e SILVA, 2014). Estes trabalhos relacionados referem-se às diferentes formas de abordagem dos objetos de aprendizagem no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, tomando-se como referência a Teoria da Aprendizagem Significativa.

O mesmo descreve também o Modelo conceitual de informatização do jogo N'tchuva. Este Modelo tem como objetivo aproximar o jogador tradicional de N'tchuva aos meios informáticos, tendo em conta o desenvolvimento e divulgação. (NHALEVILO, 2010)

### **6.1. Jogos computacionais como elementos facilitadores do aprendizado matemático**

Jogos computacionais como elementos facilitadores do aprendizado matemático, Autores: Marta Cruz, orientada pelo Prof. Dr Eliseo Reategui, 2010. Esse TCC, contribuiu para percepção sobre a importância dos jogos computacionais no processo de ensino e aprendizagem, a relação que se verifica é que, ao se propor a integração do Objeto de Aprendizagem N'SAMAT no ensino básico, ele poderá responder as dificuldades que os alunos enfrentam na resolução de tarefas matemáticas. Contudo, segundo a autora pode-se perceber que na educação o papel dos jogos é fundamental, podem desempenhar funções importantes nas relações interpessoais. Através deles é possível se trabalhar certas habilidades na criança, pois exerce papel motivador em ações que impulsionam a aprendizagem de novos conteúdos, compreensão de conceitos ou ainda, aprofundando um conhecimento.

Cruz (2010) diz que, construir o aprendizado matemático com os alunos é proporcionar uma visão integrada dos conceitos levando-os a percebê-los em seu cotidiano, possibilitar a compreensão de que os signos numéricos estão presentes em nossas vidas. Entretanto, convivemos em muitas escolas, com práticas na transmissão do conhecimento firmadas na repetição de tarefas, memorização de conteúdos pelos alunos, “morte da crítica, da criatividade, da curiosidade” (BECKER, 2001, p.18) Ou seja, ações didáticas que o autor denominou Pedagogia Diretiva, aprendizagem centrada no professor. Neste contexto, há dificuldade em relacionar a matemática com outras matérias e com a vivência dos alunos. Além disso, de acordo com estatísticas, muitos alunos em qualquer nível de ensino vêm apresentando baixo rendimento escolar nesta disciplina.



Todavia, pesquisas demonstram que é possível assumir uma postura inovadora diante da educação. O processo educacional pode contemplar ações em que os alunos participem de sua própria aprendizagem, sua e de seu grupo. Piaget (1973) demonstrou, em seus estudos sobre os jogos e ludicidade na aprendizagem, que estes influenciam no processo cognitivo das crianças. Pedro Demo (2006) defende a aprendizagem matemática aliada às tecnologias e Guy Brousseau, pai da Didática matemática, propõe ações entre os sujeitos em que "cada conhecimento ou saber pode ser determinado por uma situação" (BROUSSEAU, 2009). Estes são alguns exemplos que defendem o ponto de vista de que o conhecimento deve ser construído com a participação do aluno.

Procurando contemplar tais concepções, o presente trabalho aborda os jogos computacionais como elementos facilitadores do aprendizado matemático. O interesse em investigar o tema partiu das práticas realizadas durante o estágio obrigatório, onde foram constatadas certas dificuldades que alguns alunos apresentavam relacionados aos conteúdos matemáticos. Igualmente, foi averiguado que os educandos estavam acostumados com exercícios que contemplam soluções previamente ensinadas. Através de ações pedagógicas no laboratório de informática e em sala de aula, procurou-se analisar de que maneira os jogos contribuem no desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas matemáticos. Ao mesmo tempo, buscou-se verificar a viabilidade do emprego dos jogos *Brain Spa*, *Visual Memory* e *Britain's Best Brain* na aprendizagem de conceitos matemáticos. Optou-se nesta investigação pela pesquisa qualitativa e a observação participante como estratégia metodológica. Neste trabalho foram observados seis alunos de uma turma de quarta série de uma Escola Estadual do Ensino Fundamental do município de Porto Alegre. A pesquisa foi realizada no período de um mês, contemplando três sessões experimentais, intercalando sessões com jogos *on-line* e exercícios práticos em sala de aula.

Observou-se a partir deste estudo que os jogos contribuíram para que os alunos desenvolvessem estratégias para solucionar as questões propostas. Os jogos também proporcionaram mudanças na compreensão dos conceitos matemáticos. Além disso, alguns alunos conseguiram auxiliar os colegas sem apresentar as respostas aos problemas diretamente. Foi possível concluir a partir deste estudo que os jogos auxiliaram na autonomia e principalmente no engajamento dos alunos nas atividades.

No entanto, ele se relaciona da presente pesquisa pois, o tópico de investigação deste trabalho, referente à área da matemática aliada aos jogos computacionais, partiu da constatação, durante o estágio, de certas dificuldades que alguns alunos apresentam na compreensão de

determinados conceitos matemáticos. Mas por outro lado se difere, por se alicerçar a teoria de PIAGET.

## **6.2. Modelo conceitual de informatização do jogo n'tchuva**

Este modelo foi elaborado pelo Dr. Lourino Saúte Nhalevilo, sob Orientação do Eng<sup>o</sup>. José dos Santos Grachane e Co-orientador Dr. Carlos Cumbana em junho de 2010. O Modelo Conceptual de informatização do Jogo N'tchuva segundo o autor, usou a ferramenta Delphi/Object Pascal para a concepção do seu ambiente computacional, o mesmo afirma ter sido um instrumento adequado, pois possibilitou a transformação das reflexões humanas (Jogo) em linguagem perceptível aos computadores, que possibilitaram a comunicação/interação entre o homem e o computador numa situação de desafio/duelo (conflito de interesse). Portanto o objetivo do jogo era aproximar o jogador tradicional de N'tchuva aos meios informáticos, tendo em conta o desenvolvimento e divulgação do Modelo Conceitual de informatização do Jogo N'tchuva.

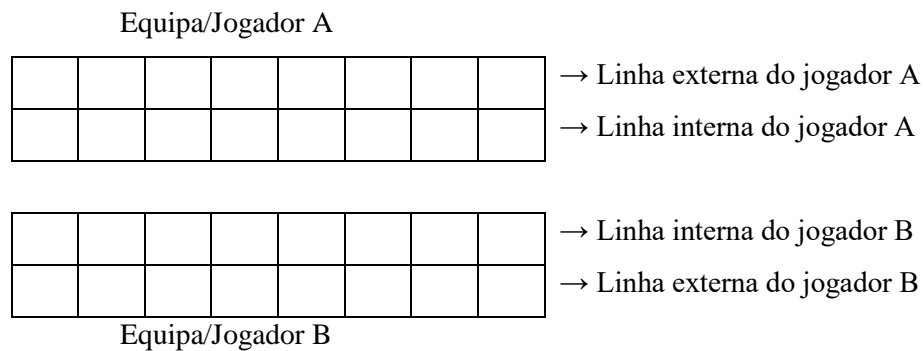
Como não podia deixar de ser, para a prática de jogos N'tchuva existem também regras. Para o caso particular deste jogo as regras dividem-se em dois grupos sendo elas:

Gerais que se aplicam a todas as variantes desta modalidade e específicas, que normalmente depende do local, grupo étnico, faixa etária etc. Regras essas que podem ser incluídas ou excluídas das regras gerais do jogo. Foi com base na realização de sessões de observações participativas, de diversos locais da prática do N'tchuva que se selecionou a variante de quatro linhas e oito colunas (4x8), com as seguintes regras gerais e específicas do jogo que a seguir se descrevem:

- a). O objetivo principal do jogo é a captura de todas as pedras do adversário.
- b). Início da Partida.

Formam-se duas equipas (com um ou mais jogadores cada), posicionam-se uma defronte da outra, com o tabuleiro do jogo entre elas como ilustra a figura 3.1.

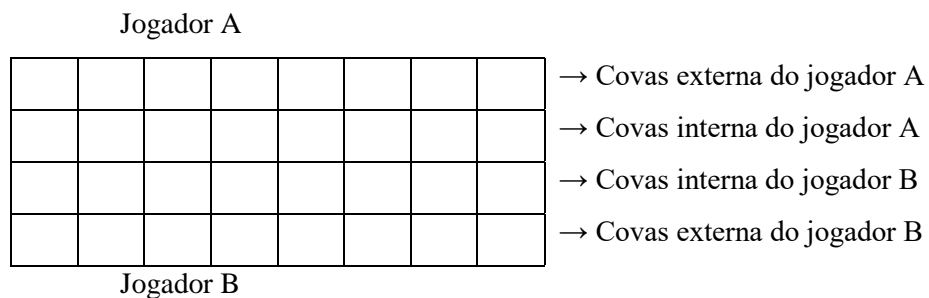
Figura 3.1. Representação do tabuleiro de jogo N'tchuva de quatro linhas por oito colunas.



Cada equipa tem como seu território, as duas (2) linhas mais próximas de cada uma delas, a linha mais próxima externa e a linha a seguir interna.

Todas as covas no início da partida devem estar preenchidas com duas (2) pedras cada como ilustra a figura 3.2.

Figura 3.2. Posição inicial do jogo N'tchuva. Cada cova deve conter duas pedrinhas



O critério de escolha da equipa que inicia a partida é aleatório

c). Lance ou Jogada: Os lances/jogadas de jogador/Equipa são feitos somente nas duas linhas pertencente ao território do jogador/Equipa no sentido contrário ao movimento dos ponteiros do relógio (anti-horário). Jogador/Equipa escolhe uma das covas, carrega todas as pedras nela contida e vai deixando-as uma a uma nas covas seguintes (anti-horário), até que a última pedra caia numa cova vazia. Caso esta caia numa cova com uma ou mais pedras, devem-se carregar todas as pedras contidas nessa cova e proceder-se a redistribuição destas nas covas seguintes (até que a última pedra caia numa cova vazia). Não é permitido que o jogador/Equipa inicie um lance a partir de uma cova com uma única pedra, enquanto existir pelo menos uma cova com mais de uma pedra. Por outras palavras, uma cova com uma única pedra só é considerada, jogável se o seu território estiver “*Tchantchulado*”.

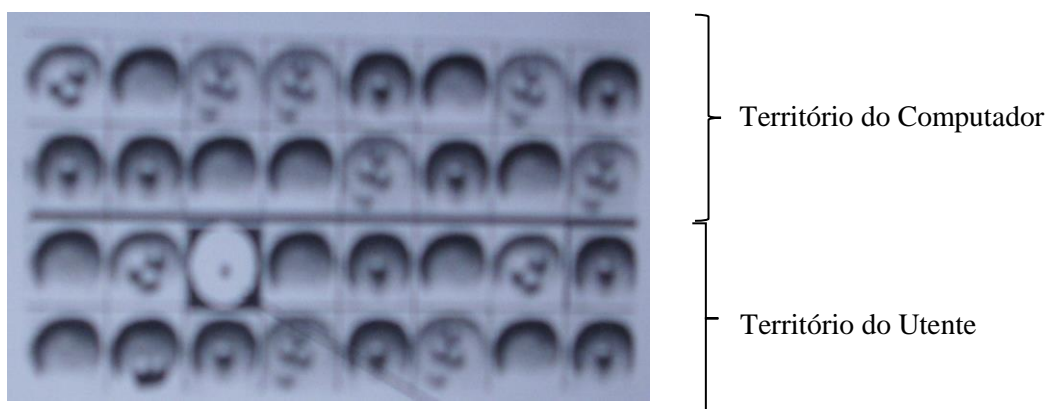
Quando se tem duas ou mais covas com uma pedra cada é permitido juntar a pedra de

uma cova a outra da cova seguinte.

d). Capturar/Bater: A captura das pedras do adversário, acontecem quando qualquer um dos jogadores termina o lance na linha interna do seu território e a cova oposta da linha interna do adversário tiver pelo menos uma pedra. Todas pedras contidas nas covas dessa coluna (interna e externa) do adversário são retiradas (capturadas) do tabuleiro.

e). Fim da partida: A partida termina quando são capturadas todas as pedras de um dos jogadores.

f). Existem situações em que propositadamente ou não nenhum jogador consegue capturar todas pedras do adversário. Estas situações são extremamente raras nesta variante do jogo N'tchuva. Também existem situações não frequentes, em que um lance entra num “*loop*” infinito, nestes casos considera-se empate.



**Imagem: 17:** Ambiente do Jogo (Tabuleiro de Jogo no início da Partida)

**Fonte:** NHALEVILO, (2010, p. 80)

No entanto, ele difere do objeto de aprendizagem da presente pesquisa pois, o N'SAMAT é um objeto de aprendizagem concebido para o ensino de aritmética no ensino básico, e foi desenvolvido por uma multiplataforma *Unity 3D*. Essa é um programa que permite o desenvolvimento de jogos para diferentes dispositivos, incluindo computadores com sistemas operacionais Windows, Linux e MacOS, dispositivos móveis Android, iOS e Windows Phone.

Outro aspecto consiste em nas características do jogo informatizado, apesar de ambos pertencerem a cultura moçambicana e por vezes serem praticados no chão (vide Imagem 18), o *N'TCHUVA* é jogado também em tabuleiros de madeira (vide Imagem 20).



**Imagem 18:** Ntchuva, jogado no chão

**Fonte:** Aguilitaenvuelo, 2014



**Imagem 19:** N'tchuva, jogado no Tabuleiro

**Fonte:** MMO, 2014

N'tchuva é um jogo de tabuleiro muito popular em Moçambique, é o Xadrez Africano. Apesar de ser um jogo de tabuleiro, é comum na zona sul do país ver pessoas a jogar o N'tchuva em buracos no chão, onde não é comum ver jovens a jogar – diferente do que acontece nas outras zonas do país.

A maior parte dos adeptos deste jogo são homens, bem diferente do que acontece com a Samagué. De acordo com Cherinda (1994), não há idade para começar a aprender a jogar o N'tchuva. Ele sugere que seja partir dos sete anos, quando a criança está em pleno desenvolvimento das capacidades intelectuais e motoras.

“O jogo tem uma natureza guerreira, pois, semelhante ao xadrez, o jogador tem que criar estratégias para vencer os inimigos. A criança fica fascinada com a capacidade que acumula de criar estratégias seguras para resolver problemas reais e atingir seus objetivos, pois todas as habilidades – a memória, a atenção, o raciocínio aritmético – são valorizadas hoje e serão importantes no futuro dela”

O objetivo do N'tchuva é de que a última peça em mãos caia em uma casa vazia da fileira interna do tabuleiro (ataque) eliminando as peças do adversário. Este objetivo é conseguido por meio de cálculos aritméticos simples e pela criação de estratégias. (CHERINDA, 1994)

### **6.3. O jogo na formação inicial de professores de matemática: contribuição da teoria da aprendizagem significativa**

Autores: Francisco Ricardo Nogueira de Vasconcelos, IFCE/Campus Canindé e Ivoneide Pinheiro de Lima, UECE/CECITEC/Campus Tauá. Segundo Vasconcelos e Lima, (2012), o objetivo principal desta investigação foi analisar a implicação da utilização de jogos na formação inicial de professor de matemática, na perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa. Para coleta de dados, foi realizado um minicurso com aplicação de 10 jogos, destinados a 23 alunos do curso de Matemática da UECE. Para coleta de dados foi utilizado 01 questionário, filmagem e fotografia. Os resultados mostram que o minicurso, em geral, foi muito bem aceito pelos alunos. Um elemento observado foi à interação entre o conhecimento prévio e o conhecimento novo, pois foi notada durante toda a dinâmica do minicurso uma troca de conhecimentos entre os alunos mais experientes e os menos experientes: enriquecendo, elaborando e diversificando em termos de significados. Percebeu-se também que no decorrer

de todo processo, os alunos foram participantes e ativos: levantando hipóteses, construindo estratégias, interpretando e reformulando as regras dos jogos- evidenciando assim- as características essenciais da aprendizagem significativa. As considerações finais ressaltam que os jogos não devem ser concebidos como o fim, mas como meio de se promover uma aprendizagem significativa.

No entanto, (VASCONCELOS e LIMA, 2012) afirma que a realidade em que se encontra a educação brasileira em relação ao ensino de matemática não é nada animadora, tendo em vista o último resultado do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) publicado em 2010, no qual o Brasil ocupou o 53º lugar em Leitura e Ciências e 57º em Matemática, em um ranking de 65 países.

Diante dessa realidade, melhorar a qualidade de ensino em Matemática nas escolas é crucial, pois se devem buscar formas de garantir a formação de cidadãos com competências e habilidades, conscientes do seu papel perante a sociedade, além de proporcionar caminhos mais elucidativos para a escolha consciente de uma carreira profissional promissora (FREITAS, 2004). Para isso, é preciso focar em uma ação docente que possa desenvolver as potencialidades cognitivas dos alunos e que agregue o saber científico ao saber escolar, como algo possível de ser ensinado ou aprendido pelo aluno de forma expressiva, em uma perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Sob esse foco, dentre as diferentes tendências apontadas por Brasil (1998) para o ensino dessa Ciência, com o intuito de levar para sala de aula uma matemática dinâmica, viva e que trabalhe mais o raciocínio e a compreensão dos processos em detrimento a aplicação direta de fórmulas e regras, tem-se a inserção dos jogos matemáticos como um elemento aglutinador, de modo a tornar coerente a construção satisfatória do conhecimento matemático.

Associado a tese, os autores realçam que os jogos quando bem aplicados em sala de aula favorecem um clima de euforia e cooperação entre os alunos, contribuindo de modo construtivo para o desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo, propiciando assim a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos.

No entanto, o estudo se relaciona com a presente pesquisa, porque se alicerça na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, bem como o uso de jogos como recurso pedagógico na aprendizagem de conceitos matemáticos em sala de aula. Contudo, o mesmo se difere pela metodologia usada, que foi uma pesquisa qualitativa, caracterizada como estudo de caso. A amostra foi constituída por 23 alunos do curso de licenciatura em matemática.

#### **6.4. Uso de um objeto de aprendizagem no ensino de matemática tomando-se como referência a teoria da aprendizagem significativa**

Uso de um Objeto de Aprendizagem no ensino de matemática, tomando-se como referência a Teoria da Aprendizagem Significativa, apresentado por Wanderley Pivatto Brum e Sani de Carvalho Rutz da Silva. (BRUM e SILVA, 2014) dizem que o objetivo deste trabalho foi investigar, se o uso de um objeto de aprendizagem poderia auxiliar alunos do ensino médio a desenvolverem cognitivamente um tema da análise combinatória, o arranjo simples. Os autores afirmam que, a escolha do tema análise combinatória como conteúdo para a construção de um objeto de aprendizagem reside no fato de que é um assunto de sala de aula e que envolve questões lógicas e sociais, além dos próprios conceitos científicos inerentes ao assunto.

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel orientou essa pesquisa sobre o desenvolvimento dos conceitos científicos dos alunos mediado pela interação com o objeto de aprendizagem digital. Esta teoria está alinhada com a teoria abordada na tese. Os resultados evidenciaram que, em geral, os estudantes conseguiram assimilar, diferenciar e reconciliar conceitos de arranjo simples e princípio fundamental da contagem, indícios estes de ocorrência de aprendizagem significativa.

Diante dos resultados apresentados considera-se que a tecnologia da informação, mais especificamente um objeto de aprendizagem digital, oferece um potencial a ser explorado para a melhoria do ensino e aprendizagem de conceitos científicos.

Para este estudo, (BRUM e SILVA, 2014) optaram pela abordagem metodológica qualitativa. Com essa abordagem, foram investigadas as representações de estudantes de uma turma de terceira série do ensino médio de uma escola da rede pública de Florianópolis, Santa Catarina, sobre o tema: análise combinatória, especificamente sobre arranjo simples, no período de março à abril de 2014. A pesquisa foi dividida em duas etapas: pré-avaliação e uso do objeto de aprendizagem na sala de informática.

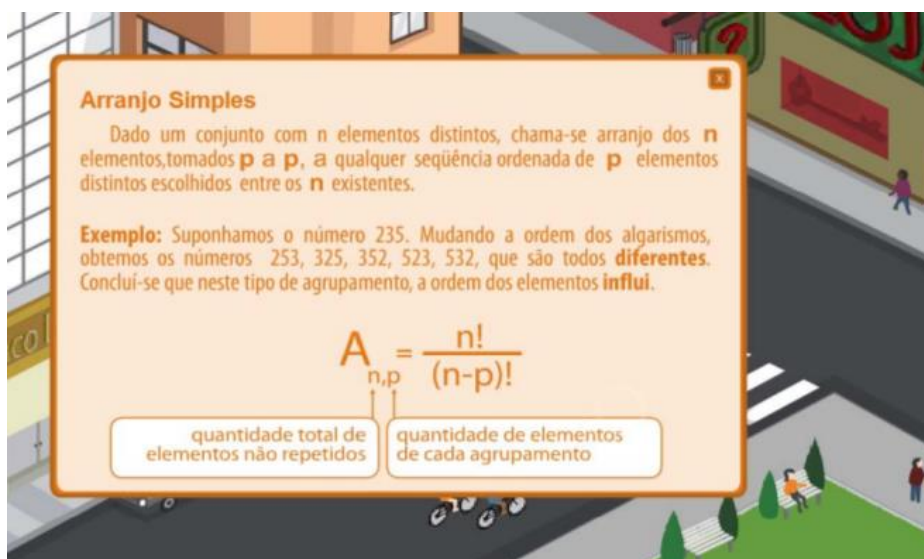
Após a atividade de pré-avaliação, o pesquisador levou os alunos ao laboratório de informática da escola, onde as atividades com o OA foram realizadas. Nesses encontros com os estudantes presentes, o pesquisador explicou brevemente o funcionamento do OA, disponível em (<http://rived.mec.gov.br>). Foi solicitado aos estudantes que interagissem com o OA. Alguns questionaram o porquê da livreria estar ali, desenhos de carros, placas e banco (vide a imagem 21).





**Imagem 20:** Tela inicial do objeto de aprendizagem referente ao tema análise combinatória.

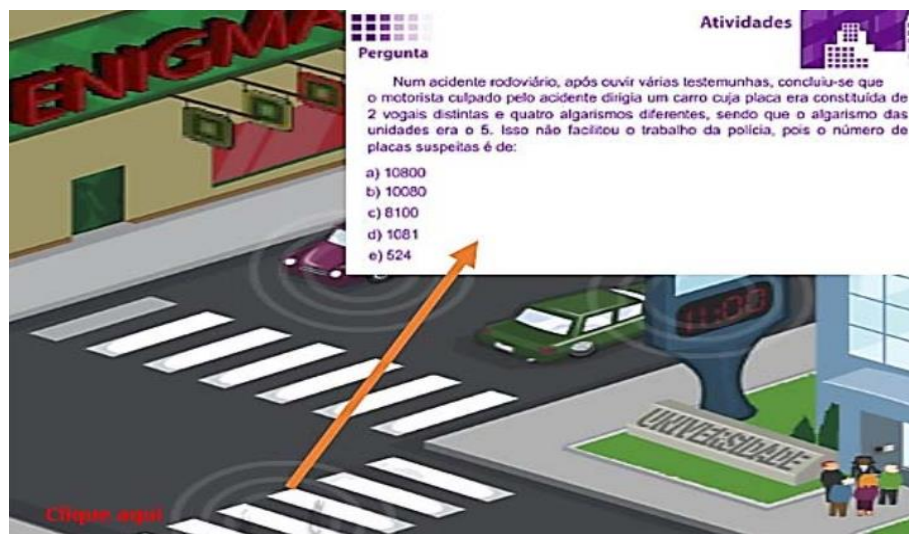
**Fonte:** (BRUM e SILVA, 2014).



**Imagem 21:** Tela inicial do objeto de aprendizagem mostrando a definição de arranjo simples

**Fonte:** (BRUM e SILVA, 2014).

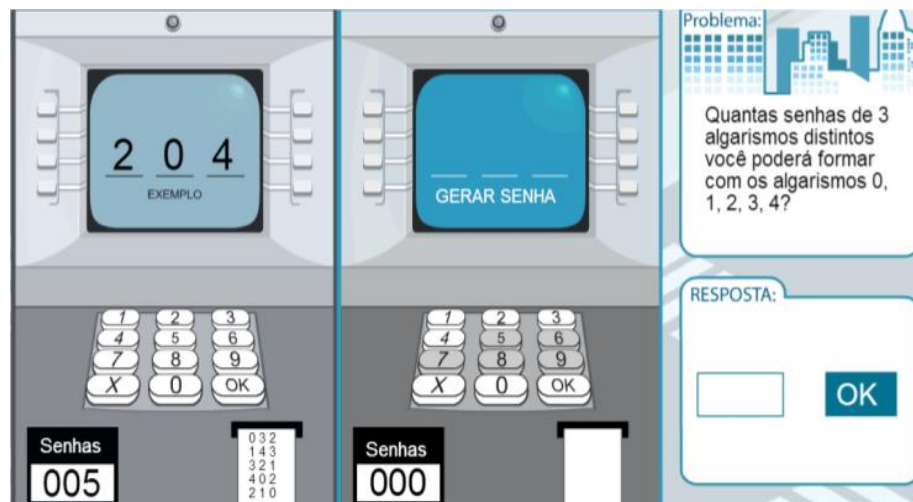
Ao clicar na faixa de pedestre (vide a imagem 23), os estudantes foram questionados sobre a quantidade de placas suspeitas existentes com a característica de ter duas vogais distintas e quatro letras diferentes do alfabeto.



**Imagem 22:** Tela com interatividade para resolução de exercícios pelos alunos.

**Fonte:** (BRUM e SILVA, 2014).

Ao terminarem essa atividade, a maioria dos estudantes selecionou a opção “atividades” e foram direcionados para a entrada do “banco”, que ao clicar se depararam com uma tela constituída de dois teclados e um questionamento a direita (Vide a imagem 24).



**Imagem 23:** Tela de interatividade do objeto de aprendizagem com relação a atividade de arranjo

**Fonte:** (BRUM e SILVA, 2014).

No entanto, o estudo de BRUM e SILVA (2014), difere da presente pesquisa, pois é um objeto de aprendizagem concebido para os estudantes do ensino de médio “curso”. Neste curso,

buscou-se investigar o desenvolvimento das seguintes ideias pelos estudantes:

- a) Conceito de princípio fundamental da contagem e arranjo simples;
- b) O uso de conceitos científicos nas respostas;
- c) Lógica envolvida na problemática apresentada.

Os autores afirmam que o princípio fundamental da contagem é um princípio combinatório que indica de quantas formas se pode escolher um elemento de cada um de ( $n$ ) conjuntos finitos. Se o primeiro conjunto tem ( $k_1$ ) elementos, o segundo tem ( $k_2$ ) elementos, e assim sucessivamente, então o número total ( $T$ ) de escolhas é dado por: ( $T = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \dots k$ ). Já a tese está focalizada na aprendizagem de aritmética, colocando em evidência as operações: adição e subtração de números naturais de 1 a 10.

Outro aspecto a destacar no estudo de (BRUM e SILVA, 2014), consiste no tipo de pesquisa na qual se apoiam, que se difere da metodologia aplicada na tese. Mas mesmo sendo um estudo alicerçado na pesquisa qualitativa, ele contribui para as análises da presente pesquisa, dando uma dinâmica na sincronização entre os resultados e a teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel, pela sua clareza e coerência na abordagem.

## 7. ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

No momento em que a Ciência e a Tecnologia alinham discursos e povoam o ambiente acadêmico e, em todas as esferas sociais a pós-modernidade vêm apresentar o seu reflexo, uma Sociedade Tecnocientífica, em que o rumo da ciência e de tantas outras aplicações humanas são ditadas pela técnica. Assim: “existe uma relação que vai da ciência à técnica, da técnica à indústria, da indústria à sociedade, da sociedade à ciência”. (MORIN, 2010, p. 107)

O termo "Tecnociência"<sup>8</sup> foi criado pelo filósofo belga Gilbert Hottois no fim dos anos 70. A tecnociência é um conceito amplamente utilizado na comunidade interdisciplinar de estudos de ciência e tecnologia para designar o contexto social e tecnológico da ciência. O termo indica um reconhecimento comum de que o conhecimento científico não é somente socialmente codificado e socialmente posicionado, mas sustentado e tornado durável por redes materiais não humanas.

Pode-se dizer que vivemos numa sociedade em que a tecnologia e a ciência se interligam de tal forma que se tornam mesmo indissociáveis, por isso se diz que:

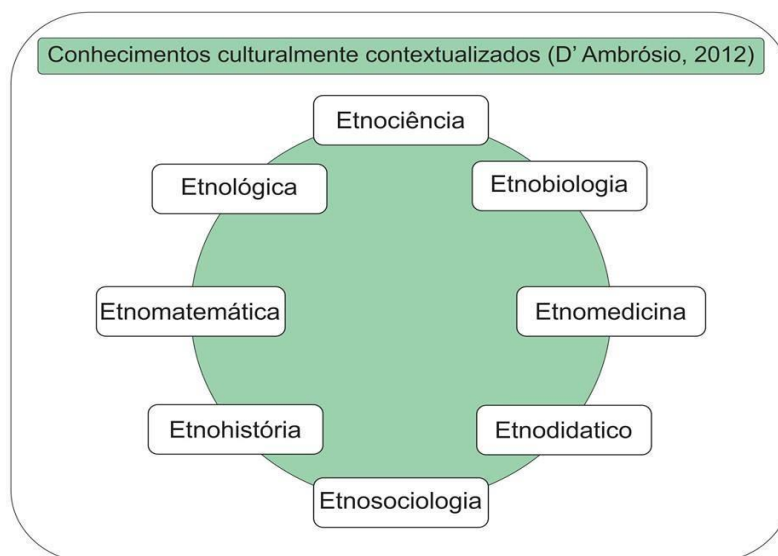
A Etnociência, tal como tem sido praticada por associações interdisciplinares de pesquisadores, tem tido um papel importante nas etnografias do saber e das técnicas, apesar de persistirem certas visões críticas e até mesmo preconceituosas ligadas a algumas de suas origens (AMOROZO, M. e SILVA, 2002).

A tecnologia vem, no entanto, causando grandes discussões sobre as suas vantagens e desvantagens, sendo certa a importância que o desenvolvimento tecnológico científico tem para o crescimento da nossa sociedade. É devido a esse conhecimento obtido que o homem pode hoje orgulhar-se de conhecer e manipular a mecânica, a eletrônica, a informática, o mais completo dos meios de informação disponível nos dias de hoje, a Internet!

Portanto, (AMOROZO; Ming e SILVA, 2002) propõem uma caracterização da etnociência como “uma etnografia de saberes do outro, construída a partir dos referenciais de saberes da academia”. Essa definição operatória foi uma tentativa de recuperação positiva da etnociência, para que se atenuasse a carga de etnocentrismo que marca essa história. Mesmo assim, as dificuldades persistem com relação aos preconceitos contra o próprio termo, já mencionados pelas críticas a suas origens centradas nas classificações e, sobretudo, nas taxionomias.

---

<sup>8</sup> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnoci%C3%Aancia>



**Figura 13:** Conhecimento culturalmente contextualizado

**Fonte:** O Pesquisador, 2016.

Tarouco *et al.* (2014) fala que o educador deve ter cada vez mais ciência de que deve apropriar-se do desenvolvimento mundial e agregá-lo à sua prática educacional, para que o desenvolvimento do ensino-aprendizagem dos estudantes aconteça de forma efetiva, e que suas ações perante estes sejam eficazes para que a aprendizagem realmente ocorra. Sendo assim, uma proposta inovadora que está relacionada à incorporação das tecnologias da informação e comunicação na educação, e a inserção de maneiras tecnológicas de ensinar, deve ser entendida como novas oportunidades de repensar a redescobrir o currículo escolar, bem como as novas práticas de aprendizagens, aglutinando a linguagem verbal às novas tecnologias da informação e da comunicação, isto é, à interdisciplinaridade escolar, à interação social. A autora reitera ainda sobre a integração da tecnologia no ensino e na aprendizagem da língua portuguesa, pois tem tido um papel fundamental na elaboração de objetivos pedagógicos em relação às possíveis formas de representação do pensamento e interação entre as tecnologias, proporcionando, assim, a criação de melhores condições de aprendizagem e desenvolvimento. Tarouco *et al.* (2014) acrescenta dizendo que a partir desta análise, pode-se citar Perrenoud (2000), isto porque se está inseridos em uma sociedade de informação e comunicação, e essa demanda o desenvolvimento de competências para aprender, ensinar, trabalhar e relacionar-se. Com base nisso, a utilização de atividades que proporcionem a interdisciplinaridade e desenvolvam múltiplas competências nos estudantes faz-se de forma significativa, pois desta forma

estaremos mobilizando recursos cognitivos para trabalhar questões de linguagem e questões de raciocínio lógico dentro de nossos ambientes escolares de forma diferenciada e, para que esta diferenciação possa ocorrer na atualidade, deve-se apropriar e utilizar as ferramentas midiáticas educacionais.

Enquanto para (MORIN, 2013) fala da interdisciplinaridade como sendo diferentes disciplinas encontram-se reunidas, como diferentes nações o fazem na ONU, sem- entretanto- poder fazer outra coisa senão se afirmar cada um o seu próprio direito e suas próprias soberanias em relação as exigências do vizinho. Ela pode querer dizer também troca de cooperação e, desse modo, transformar-se em algo orgânico. Só para realçar, essa comunicação entre várias disciplinas é muito importante, elas ajudam muitas vezes a descodificar e interpretar situações complexas, na sua cooperação para busca de novos conteúdos, que podem dar origem a uma nova disciplina. No entanto o mesmo autor reforça dizendo que as disciplinas se fecham e não se comunicam umas às outras. Os fenômenos são cada vez mais fragmentados, e não se consegue conceber a sua unidade. É por isso que se diz cada vez mais: “Façamos a interdisciplinaridade”. Mas a interdisciplinaridade controla as disciplinas como a ONU controla as Nações. Cada disciplina primeiro procura fazer reconhecer a sua soberania territorial e, desse modo, confirmar as fronteiras em vez de desmoroná-las, mesmo que algumas trocas incipientes se efetivem. É necessário ir mais longe, e é aqui que aparece o termo transdisciplinaridade. Uma observação se faz necessária: “O desenvolvimento de ciências ocidental desde o século XVII não foi apenas um desenvolvimento disciplinar, mas também o desenvolvimento transdisciplinar.” (MORIN, 2013, p. 53)

A interdisciplinaridade sob ponto de vista de uso de objeto de aprendizagem multicultural pode se dizer que é uma ponte para o melhor entendimento das disciplinas entre si, uma vez que pode verificar a sincronização de matemática, ofícios, educação visual e ciências sociais, no currículo do ensino básico em Moçambique. Daí que é importante porque abrange temas e conteúdos, permitindo dessa forma recursos ampliados e dinâmicos, onde as aprendizagens são entendidas. Conceber o processo de aprendizagem como propriedade do sujeito implica valorizar o papel determinante da interação com o meio social e, parcialmente, com a escola. Situações escolares de ensino e aprendizagem são situações comunicativas, nas quais os alunos e professores que participam ambos com influência decisiva para o êxito do processo.

## **7.1. (RE) Significando o conceito de etnoinformática**

O objeto de aprendizagem culturalmente contextualizado N'SAMAT, traz consigo valores e crenças de diversos povos, ele evidencia diferentes formas de viver e praticar atividades lúdicas num contexto digital. O mesmo coloca-nos num passado presente com o intuito de destacar fatores socioculturais e suas crenças num determinado período, pois é a melhor maneira de ressuscitar a cultura recorrente em diferentes processos de aprendizagem.

Moçambique caminha para uma lógica proporcional, em que deve se olhar para educação como uma forma de garantir o seu desenvolvimento, daí que há uma necessidade de procurar alternativas metodológicas para dinamizar o processo de ensino e aprendizagem, a todos os níveis. Ora vejam, as tecnologias são ferramentas poderosas para o desenvolvimento global, porém nos últimos anos elas tendem a ser adotadas para fazer face as várias necessidades que o mundo enfrenta, da indústria a educação, como se não se basta a educação se revela ser um pilar fundamental para o subdesenvolvimento do país.

Porém, o novo paradigma orienta a adotar metodologias que beneficie o desenvolvimento econômico, mas também o setor de educação, daí que como forma de materialização a uma necessidade de se recorrer as tecnologias para a promoção da inclusão digital nas escolas, em prol do crescimento do país e a melhoria de qualidade de ensino. A ideia principal da modernização da cultura através das inovações tecnológicas, e potencializar uma visão multicultural em informática, tendo em vista o deslumbrante acesso à cultura na África e a promoção dos valores socioculturais para o mundo. D'Ambrózio (2012) fala que a educação multicultural é a direção necessária que deve tomar o processo educativo para fazer face à complexidade de um mundo que se globaliza num ritmo crescente. O grande objetivo é evitar que o processo de globalização conduza a uma homogeneização, cujo resultado é a submissão e mesmo a extinção de várias expressões culturais. Assim, como a biodiversidade é essencial para a comunidade da vida, a diversidade cultural é essencial para a evolução do potencial criativo de toda a humanidade.

A pesquisa destaca um contexto cultural, pelo fato do jogo tradicional ser informatizado, sob diferentes visões culturais pelo mundo fora, como por exemplo: no Brasil o jogo é conhecido por Chinha que é nome dado tendo em conta a cultura brasileira, em Moçambique, o jogo é chamado por Samagué, nome dado pelos povos oriundos da zona centro do país. Diante desse fato, D'Ambrózio (2012) fala que a educação multicultural é a direção necessária que deve tomar o processo educativo para fazer face à complexidade de um mundo que se globaliza num ritmo crescente. O grande objetivo é evitar que o processo de globalização conduza a uma

homogeneização, cujo resultado é a submissão e mesmo a extinção de várias expressões culturais. Assim, como a biodiversidade é essencial para a comunidade da vida, a diversidade cultural é essencial para a evolução do potencial criativo de toda a humanidade. Pois os novos modos de pensamento e de expressão só podem resultar de uma dinâmica de encontros culturais.

Ainda D'Ambrózio (2012), acrescenta dizendo que a preservação de identidades nacionais num mundo em processo de globalização, com a crescente movimentação de populações, é de fundamental importância, daí a relevância da educação multicultural. Sustenta ainda que, em um país com uma forte presença indígena ou africana, como é o caso das Américas, essas considerações são muito importantes. É necessário reconhecer que a educação tem raízes culturais, respondendo à necessidade intelectual do homem de ter explicações, de simplesmente conhecer.

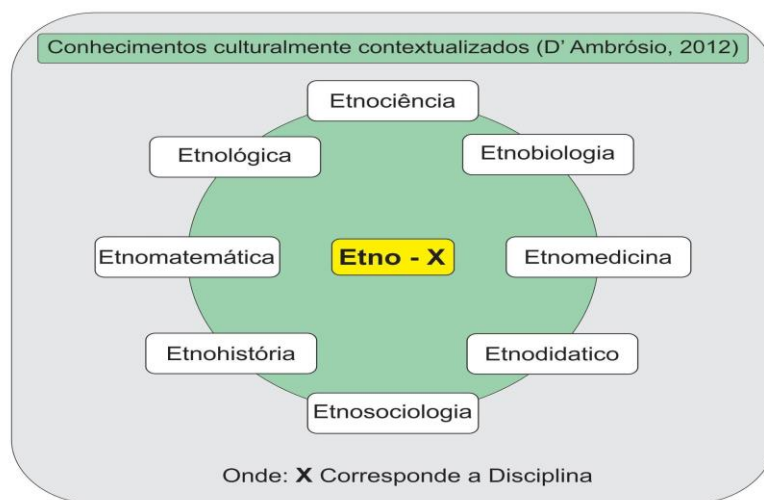
Com esse propósito, e diante das sábias abordagens de D'Ambrózio, diz-se que a ideia de trazer uma nova perspectiva de fazer e olhar a informática, como um recurso que poderá desvendar e promover a cultura que permanece escondida diante dos olhos daquele que não quer ver. Para o autor, essa dimensão multicultural, ou seja Educação Multicultural, sob olhar atento de Mariana Kawall Leal Ferreira, diz que, enquanto a educação procura de alguma forma compatibilizar diferentes princípios organizatórios para dar inteligibilidade ao sistema social do qual fazem parte, não se pode eliminar a autenticidade e a individualidade desses princípios. De fato, ignorar as variações individuais e interculturais conduz a interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva como estáveis, lineares e contínuas, obedecendo a certos princípios de estrutura supostamente inerentes à espécie como um todo. Ressalto que:

Se olhar para as novas percepções sobre a geração do conhecimento pode observar que tem dado origem a inúmeras propostas alternativas, como a Etnomatemática, a etnológica, a etnometodologia, a etnohistória, a etnomedicina, etnosociologia e outras tantas análises do conhecimento culturalmente contextualizado. (D'AMBRÓZIO, 2012, p. 65)

O multiculturalismo coloca na situação em que se deve consciencializar que cada povo tem as suas crenças, e essas crenças devem ser enaltecidas nos dias de hoje, daí que devem ser contextualizados tais conhecimentos ou crenças em áreas científicas, uma vez que a maior parte desses conhecimentos respondem a situações inerentes a épocas anteriores. Cada ciência tem seu conhecimento epistemológicos e esse conhecimento pode ser contextualizado e



sincronizado para responder a diversidade cultural que existe na atualidade. Contudo, D'Ambrósio (2012) conclui dizendo que se pode mesmo procurar uma etnodidática e uma etnoeducação, para entender o processo de difusão do conhecimento em contextos culturais diversificados, como ilustra a fig. 14.



**Figura 14:** Difusão do conhecimento em contexto cultural

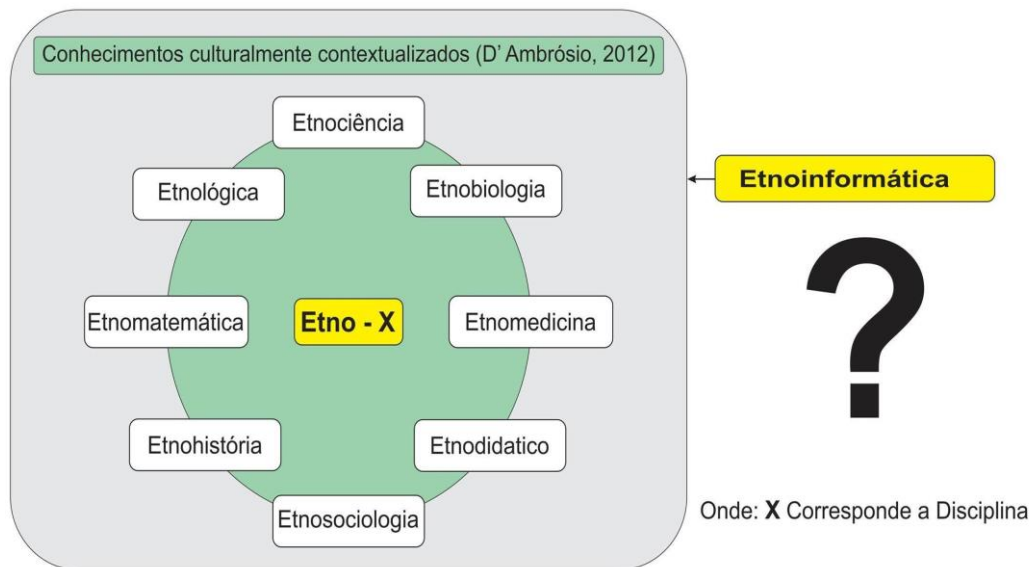
**Fonte:** Adaptado [Pesquisador, 2016].

## 7.2. Etnoinformática ou etnoinformática educacional

Olhando para o paradigma de conceitos e seu surgimento, conduzem a fragmentar três áreas que legitimaram as ideias de que podiam pensar na informática, sobre uma perspectiva “etno”, bastando primeiro olhar para ela sob prisma dos três pilares, nomeadamente: Cultura “Etno”, Informática “Tecnologias” e Educação “Aprendizagem”.

Se olharem para toda essa conjuntura, podem se destacar a educação como base para a perspectiva de conceitualização, uma vez que o nosso propósito é olhar para o processo de ensino e aprendizagem significativa.

Porém, é proposto um desafio de construir ideias que possam ir de acordo com o nosso pensamento e trazer esquemas que possam facilitar a sua interpretação:



**Figura 15:** Etnoinformática Educacional

**Fonte:** Adaptado [Pesquisador, 2016].

Em virtude dos estudos e análises feitas no Modelo conceitual de informatização do jogo N'TCHUVA, desenvolvido por (NHALIVILO, 2010), referentes a informatização de jogos tradicionais, ou seja, valores sociais e aspectos culturais que outrora desempenhavam um papel preponderante na conservação da identidade dos povos africano, da América latina e muitos outros, acabam tendo pouca ascensão nos dias de hoje. Para tal, preocupa-nos olhar para a era digital e descobrir que mecanismos poderão ser desenvolvidos para ressignificação de um campo da ciência que possa dar um suporte para preservação da tal identidade cultural.

A primeira proposta leva à tecnocultura, ou seja, cultura tecnológicas, porém poderíamos ser mais amplos visto que a palavra levaria a vários conceitos e maneiras diferenciadas de sua interpretação. Contudo após um olhar criterioso e de acordo com o foco em estudo procuramos olhar para algo que pudesse colocar diante da realidade que remete numa única linha de pensamento, sem que pudesse colocar o leitor numa visão macro, mas sim numa visão direcionada tendo em vista a área de conhecimento. A tão esperada palavra “Etnoinformática” ou Etnoinforamatização, que poderá nos levar a ter uma visão diferente da informática através de uma perspectiva social e cultural, caracterizada pelos aspectos étnicos.

Se olharmos para as novas percepções sobre a geração do conhecimento, cabe observar que se tem dado origem a inúmeras propostas alternativas, como a etnomatemática, a etnológica, a etnometodologia, a etnohistória, a etnomedicina, etnosociologia e outras tantas análises do conhecimento culturalmente contextualizado. (D'AMBRÓZIO, 2012)

Etnoinformática pode ser o processo pelo qual, existe a reutilização de aspectos socioculturais de um povo ou comunidade, ao longo da época, sejam esses jogos, danças, músicas entre outras artes para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem ou *softwares* educacionais na era digital. A mesma tem como objetivo, valorizar a cultura e a tecnologia em seus diferentes contextos. Ela surge a partir da sincronização da cultura, tecnológica e educação, ambas que se preocupam para o desenvolvimento da cidadania do homem. Etnoinformática é um projeto informático que se preocupa no desenvolvimento de objetos de aprendizagem ou softwares educacionais a partir da reutilização de aspectos socioculturais de um povo ou comunidade ao longo da época, sejam eles jogos, danças, músicas entre outras artes que pouco se evidenciam na nova era digital. Para sustentar essa visão, D'Ambrózio (2012) diz que se pode mesmo procurar uma etnodidática e uma etnoeducação, para entender o processo de difusão do conhecimento em contextos culturais diversificados.

Exemplo de um software educacional ou objeto de aprendizagem culturalmente contextualizado é o N'SAMAT, pois é um objeto de aprendizagem reutilizável, desenvolvido a partir do reaproveitamento de jogo tradicional com aspectos socioculturais muito fortes, que pode vir a contribuir para aprendizagem significativa do aluno no ensino básico de acordo com padrões social, cultural e tecnológico.

N'tchua informatizado (vide a imagem 15), é um jogo tradicional informatizado com intuito de aproximar o jogador tradicional as novas tecnologias (NHALIVILO, 2010, p. 45), porém ele possui também recursos didáticos que podem ser aproveitados no processo de ensino e de aprendizagem.

## **8. PROCEDIMENTO METODOLOGICO**

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos que caracterizam o desenvolvimento da tese, dos aspectos metodológicos ao desenvolvimento do objeto de aprendizagem N'SAMAT, bem como o seu contexto cultural e social. O mesmo descreve a amostra que é utilizada para o estudo e os instrumentos que são utilizados para a recolha e análise de dados.

### **8.1. Campo empírico da pesquisa**

Moçambique é um país localizado no continente africano, e é uma ex-colônia portuguesa. Com extensão territorial de aproximadamente 801 mil quilômetros quadrados, Moçambique está localizado na porção sudeste do continente africano. Seu território, banhado a leste e ao sul pelo Oceano Índico, limita-se ao norte com a Tanzânia, a noroeste com Malauí, a oeste com a Zâmbia e Zimbábue e a sudoeste com a África do Sul e Suazilândia. Moçambique é uma ex-colônia portuguesa. O português, apesar de falado por menos de 40% da população, é idioma oficial do país – Moçambique integra a Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP). A independência nacional foi conquistada em 1975 e, após esse feito, foi deflagrada uma guerra civil, responsável pela morte de mais de 1 milhão de pessoas e pela destruição da infraestrutura nacional, atingindo diretamente a economia.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Extraído no site: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/mocambique>. No dia 05 de fevereiro de 2018, pelas 21:45



**Mapas 1: Mapa de Moçambique**

**Fonte:** Portal do Governo - 2015

## 8.2. História da província da zambézia<sup>10</sup>

A colonização deste território e, aliás de todo o vale do Zambeze, iniciou-se no século XVII pelo aforamento de terrenos a portugueses ou “indo-portugueses” (indianos convertidos ao catolicismo, que adotaram nomes portugueses) comerciantes ou soldados, a troco duma renda anual. A concessão era feita por "prazos", ou seja, por duas ou três gerações, sendo transmitida à filha mais velha. Passado esse tempo, os terrenos voltavam à posse do Estado,

<sup>10</sup> Portal do Governo da Província da Zambézia

mas podiam voltar a ser entregues aos antigos, se as autoridades achassem que a propriedade tinha sido bem administrada. Informalmente, no entanto, está colonização tinha começado no século anterior, através de acordos de fixação entre os colonos portugueses e os chefes locais, por vezes através do casamento.

Com o tempo e a ineficácia da administração colonial, estas propriedades tornaram-se verdadeiros “estados” com os seus exércitos de “CHICUNDAS”. Não só estes senhores feudais não pagavam renda ao Estado português, como organizaram um sistema de cobrar o “mussoco” (um imposto individual em espécie, devido por todos os homens válidos, maiores de 16 anos) aos camponeses que cultivavam nas suas terras. Além disso, mineravam ouro e comerciavam marfim e escravos em troca de panos e missangas que recebiam da Índia e de Lisboa. Até 1850, Cuba foi o principal destino dos escravos provenientes da Zambézia.

Em 1870, era apenas em Quelimane (sem conseguir penetrar no “Estado da Maganja da Costa”) onde Portugal exercia alguma autoridade, cobrando o “mussoco”<sup>11</sup>. Isto, apesar de, em 1854, o governo português ter “extinguido” os Prazos (pela segunda vez, a primeira tinha sido em 1832). Outros decretos do mesmo ano extinguiram a escravatura (oficialmente, uma vez que os “libertos” eram levados à força para as ilhas francesas do Oceano Índico (Maurícia) ou “ilha Bourbon” e Reunião ou “ilha de França”, com o estatuto de “contratados”) e o imposto individual, substituindo-o pelo imposto de palhota, uma espécie de contribuição predial.

Na margem direita do Zambeze e na margem esquerda da atual província de Tete, os prazos começaram a ser atacados, em 1830, pelos NGUNI<sup>12</sup> que fugiam durante o MFECANE<sup>13</sup>, mas, aparentemente, os prazos da Zambézia escaparam a essa sorte. Mas, apesar de “ressuscitados” por António Enes, o grande ideólogo do colonialismo pós-escravatura, não resistiram ao capital pós-escravagista das grandes companhias. Depois de serem engolidos por estas, viram a administração colonial organizar-se finalmente – já na segunda metade do século XIX – e utilizar a sua estrutura feudal, depois de transformados os “XICUNDAS”<sup>14</sup> em Sipaios<sup>15</sup>, para submeter os povos da região.

---

<sup>11</sup> Tributo, pago ao governo português pelos colonos indígenas de Moçambique.

<sup>12</sup> Foi a designação genérica dada pela administração colonial portuguesa de Moçambique aos povos de línguas angunes

<sup>13</sup> É a designação dada ao período de grande convulsão social que se viveu em grande parte da África Austral entre 1815 e cerca de 1835. A expressão significa *esmagamento* ou *fragmentação*, descrevendo o caos que se instalou na região e a dispersão forçada dos povos envolvidos, que fugindo à guerra foram obrigados a migrar para os territórios vizinhos, desencadeando uma reação em cadeia que envolveu a generalidade dos povos do sul da África.

<sup>14</sup> Jovens moçambicanos

<sup>15</sup> Soldados moçambicanos que serviam a colônia Portuguesa

No entanto, a pesquisa foi realizada na Província da Zambézia, ao nível das escolas do ensino básico das zonas rurais e urbanas. Zambézia é uma província situada na região centro de Moçambique. A sua capital é a cidade de Quelimane, localizada a cerca de 1600 km ao norte de Maputo, a capital do país. Com uma área de 105008 km<sup>2</sup> e uma população de 5110787 habitantes em 2017, está dividida em 22 distritos, e possui, desde 2013, 6 municípios: Alto Molócuè, Gurúè, Maganja da Costa, Milange, Mocuba e Quelimane. Tanto em termos de área como de população a província está em segundo lugar, em área atrás de Niassa e quanto à população depois de Nampula.



**Mapas 1: Província da Zambézia – Moçambique**

**Fonte:** Google Maps, 2018 – 22:34.

### **Localização**

No topo leste da zona central de Moçambique, a Zambézia está limitada a norte pelas províncias de Nampula e Niassa, a leste pelo Canal de Moçambique, no Oceano Índico e a sul pela a província de Sofala. A oeste, para além da província de Tete, surge também o Malawi.

### **População**

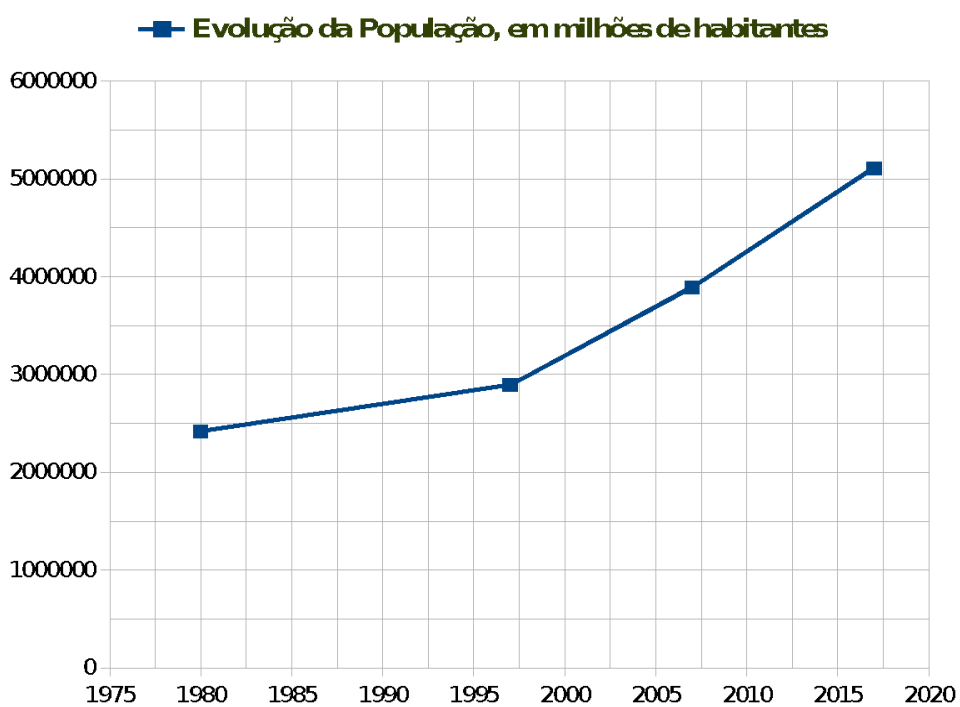
De acordo com os resultados preliminares do Censo de 2017, a província da Zambézia tem 5.110.787 habitantes em uma área de 105008km<sup>2</sup>, é, portanto, uma densidade populacional de 48,7 habitantes por km<sup>2</sup>, sendo a segunda província mais populosa. Quanto ao gênero, 52,7% da população era do sexo feminino e 47,3% do sexo masculino.

O valor de 2017 representa um aumento de 1 220 334 habitantes ou 31,4% em relação aos 3 890 453 residentes registados no censo de 2007.

POPULAÇÃO DA PROVÍNCIA DE ZAMBÉZIA			
1980	1997	2007	2017
2 418 851	2 891 809	3 890 453	5 110 787

**Tabela 2:** População da Província da Zambézia

**Fonte:** Censos de 1980 – 1997 – 2007 – 2017 [INE, 2018]



**Gráfico 1:** Evolução da População, em milhões em Moçambique

**Fonte:** Adaptado pelo Pesquisador [INE, 2018]





**Mapas 2: Província da Zambézia – Moçambique**

**Fonte:** Baixada da Internet, 2015 – 22:34

### **Cidade de Quelimane**

Quelimane é a capital e a maior cidade da província da Zambézia, em Moçambique. Está localizado no rio dos Bons Sinais, a cerca de 20 km do Oceano Índico; por essa razão, a cidade conta com um porto, que é uma das suas principais atividades econômicas, centro de uma importante indústria pesqueira.

Era um importante centro comercial suaíli, quando os portugueses ali chegaram, em 1498, mais especificamente Vasco da Gama na sua primeira viagem à Índia, mas a presença portuguesa permanente só foi registada a partir de 1544. Foi elevada a vila e sede de concelho em 1763 e a cidade a 21 de agosto de 1942.

A cidade de Quelimane é administrativamente um município com um governo local eleito e também um distrito, que administra as competências do governo central. Numa área de 117 km<sup>2</sup>, a cidade tinha 150 116 habitantes em 1997. A população tinha ascendido a 185.000

habitantes em 2003, e o censo de 2007 registou 193.343 habitantes, atualmente.<sup>16</sup>

### **Local de Estudo<sup>17</sup>**

Escola Primária e Completa de Coalane (Missão dos Santos Anjos de Coalane) está ao lado de Coalane e está localizada na Zambézia, Moçambique foi construída em 1987, pelos padres missionários da Igreja Católica. Em 1993 a escola passa a ser administrada pelo estado, pela Direção Provincial de Educação e Cultura.



**Imagem 24:** Escola Primária e Completa de Coalane.

**Fonte:** mz.geoview.info, 2018

Escola Primária Completa Unidade Popular, que era chamada Escola Primária Completa do Samugué, está localizada na Zambézia, Moçambique foi construída em 1991, pela Direção Provincial de Educação e Cultura.



**Imagem 26:** Escola Primária e Completa de Unidade Popular

**Fonte:** mz.geoview.info, 2018

<sup>16</sup>

Portal do Governo da Província da Zambézia

<sup>17</sup>

<http://mz.geoview.info>. Acessado: 07/03/2018

### **Distrito de Nicoadala**

Distrito de Nicoadala é um distrito da província da Zambézia, em Moçambique, com sede na povoação de Nicoadala. O seu território é limitado, a norte com o distrito de Mocuba, a oeste com os distritos de Morrumbala e Mopeia, a sul com o distrito de Inhassunge e o município de Quelimane, a leste com o Oceano Índico e a nordeste com o distrito de Namacurra.

O distrito de Nicoadala foi criado em 1986 conjuntamente com mais 25 distritos, a nível nacional, e a par de Inhassunge, na Zambézia.

O Distrito tem uma superfície de 3.525 Km<sup>2</sup>, representando cerca de 6% do território da Zambézia, fica situado a Sudeste da província da Zambézia, entre os paralelos 17° 10' Sul e 18° 02' de latitude Sul e, entre os meridianos de 36° 21' e 37° 46' de longitude. Este é limitado a Norte pelo distrito de Mocuba, a Sul com os Distritos de Inhassunge e Quelimane, a Oeste com o Distrito de Mopeia, nordeste confina com o Distrito de Namacurra.

### **Projeção da População**

Segundo a projeção populacional de 2017 o Distrito possui atualmente cerca de 157.663 habitantes, sendo: 76.467 Homens e 81.196 Mulheres, a densidade populacional é de 44,7 km<sup>2</sup>. Administrativamente o Distrito conta com 1 Posto Administrativo e 4 Localidades, sendo: a de Nicoadala Sede, Namacata, Munhonha e Nhafuba.

### **Local de Estudo**

Escola Primária Completa de Nicoadala, está localizada no Distrito de Nicoadala, na Província da Zambézia, Moçambique foi construída em 1995, pela Direcção Provincial de Educação e Cultura.



**Imagem 25:** Escola Primária Completa de Nicoadala

**Fonte:** mz.geoview.info, 2018

### **8.2.1. Critério de escolha do local de estudo**

As Escolas foram escolhidas, quer a nível dos distritos, quer a nível da cidade de Quelimane, como forma de ultrapassar todas as diferenças socioeconômicos e culturais que possam existir. Porém, a grande motivação da escolha da Província da Zambézia como um campo de estudo deriva-se a sua extensão e a sua diversidade cultural.

### **8.3. Tipo de pesquisa:**

A presente de tese tem como foco, avaliar o uso de objeto de aprendizagem N'SAMAT, em aula, para a melhoria do aproveitamento dos alunos da 2<sup>a</sup> classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em Moçambique, conforme descrito anteriormente. Daí que, para o alcance dos objetivos propostos foi definida uma metodologia.

Segundo COUTINHO (2011), diz que:

A metodologia tem sempre um sentido mais amplo que o método, porque questiona o que está por trás, os fundamentos dos métodos, as filosofias que lhes estão subjacentes e que, como já vimos anteriormente, influi sempre sobre as escolhas que faz o investigador. (COUTINHO, 2011, p.5)

Para tal, esta tese contempla uma pesquisa com perspectiva quanti-qualitativa a partir do plano quase experimental.

Para a pesquisa qualitativa, Flick (2013), diz que é uma análise detalhada e exata de

alguns casos pode ser produzida, e os participantes tem muito mais liberdade de determinar o que é importante para eles e para apresentá-los em seus contextos.

A pesquisa quantitativa é proposta neste trabalho para dar vazão aos testes e questionários usados na coleta de dados. Esta apoia-se em técnicas estatísticas de análise de resultados, o que significa traduzir em números todas as opiniões e informações para a sua classificação. Quanto à descrição dos resultados, mesma é apoiada pela pesquisa qualitativa, alicerçada a teoria da aprendizagem significativa.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa foi bibliográfica e exploratória, isto é, o estudo não se limitou somente das obras existentes, publicações feitas, objetos de aprendizagem já desenvolvidos, estratégias de integração já desenhadas, mas também a exploração dos conhecimentos novos sejam eles de carácter cultural ou numa nova abordagem de integração de tecnologias nas escolas.

No entanto, após a submissão dos instrumentos de pesquisa, os dados foram colhidos e depois organizados, que após a sua interpretação geraram informações que auxiliaram para a validação do estudo. Daí que, dentre as técnicas que dão suporte à realização da pesquisa quantitativa, será usado o plano de estudo quase experimental. A pesquisa quase experimental, segundo (MARTINS e THEÓPHILO, 2009), é a aplicação do método experimental em situações em que não é possível atingir o mesmo grau de controle dos delineamentos experimentais autênticos.

O experimento é uma estratégia de pesquisa que busca a construção de conhecimentos através da rigorosa verificação e garantia de resultados cientificamente comprovados – conhecimentos passíveis de apreensão em condições de controle, legitimados pela experimentação e comprovados pelos níveis de significância das mensurações (MARTINS; THEÓPHILO, 2009).

Conforme diz a própria designação, este plano é “quase” experimental, porque pode-se introduzir muitas condicionantes de tipo experimental (o como e quando medir), diferindo apenas na não incorporação aleatória dos sujeitos para os grupos, utilizando-se, portanto, de grupos intactos. (CAMPBELL; STANLEY, 1963; COUTINHO, 2011). Este plano de pesquisa foi proposto neste trabalho por se reconhecer que na maioria das vezes, em contextos socioeducativos, não é possível a constituição de grupos aleatórios de estudo, já que muita pesquisa se realiza em salas de aula e os grupos de estudantes são turmas formadas no início do ano letivo, ficando de certa maneira excluída à partida a possibilidade de implementação de

plano experimental na sua plenitude.

Paralelamente ao plano de pesquisa quase experimental, é aplicado o estudo com o desenho pré- e pós-teste em dois grupos, onde um recebe tratamento experimental e o outro serve de grupo de controle. Os grupos, segundo (MARTINS e THEÓPHILO, 2009), são comparados pelos resultados de pós-teste para avaliar se o experimento teve efeito sobre a variável dependente, não havendo causalidade, e sim uma escolha aleatória de elementos dos dois grupos. Esta conjugação de metodologias surge com o objetivo de proporcionar uma maior familiarização do assunto estudado ao pesquisador, visto que no decorrer das atividades este atua com coordenador do grupo e que a atividade em causa tem poucos estudos, sendo assim pouco explorado na atualidade.

#### 8.4. População

A pesquisa teve como grupo alvo profissionais de educação: Gestores escolares, Professores e alunos, além de profissionais da direção provincial de ciência e tecnologia, Ensino superior e técnico profissionalizante pois é a direção que está sob tutela da questão da inovação tecnológicas e ensino superior e tem a missão de difundir política, estratégias e projetos de integração e inovação tecnológicas ao nível da província. Mas, como ponto de partida, foram feitas auscultação aos profissionais dos Ministérios de Educação e desenvolvimento Humano em 2015, no âmbito das Jornadas de Educação promovidas pelo INDE e Ministério de Ciência e Tecnologia e Ensino Superior e Técnico profissionalizante de Moçambique onde tivemos a oportunidade de ter acesso ao relatório de 2009, sobre Inclusão digital em Moçambique.

No entanto, esse grupo alvo fez parte da nossa população na qual foi retirada uma parte para o estudo, que Costa & Costa (2013) definem como sendo um conjunto de todos os elementos que cada um deles apresenta uma ou mais características em comum.

Distrito	Direção	Escola
Quelimane	Serviços Distritais de Educação e Tecnologias; Direção Provincial de Ciência e Tecnologias; Direção Provincial de Educação.	EPC – Unidade Popular EPC – Coalane
Nicoadala	Serviços Distritais de Educação e Tecnologias	EPC - Nicoadala

**Quadro 6:** Zonas abrangidas da Província da Zambézia

**Fonte:** O Pesquisador, 2015

## 8.5. Amostra

Segundo Marconi e Lakatos (2010) definem amostra como sendo uma parcela convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo. Para a seleção da amostra, foi usada a amostragem aleatória simples, tendo em vista a identificação dos intervenientes, com auxílio da tabela de números aleatórios.

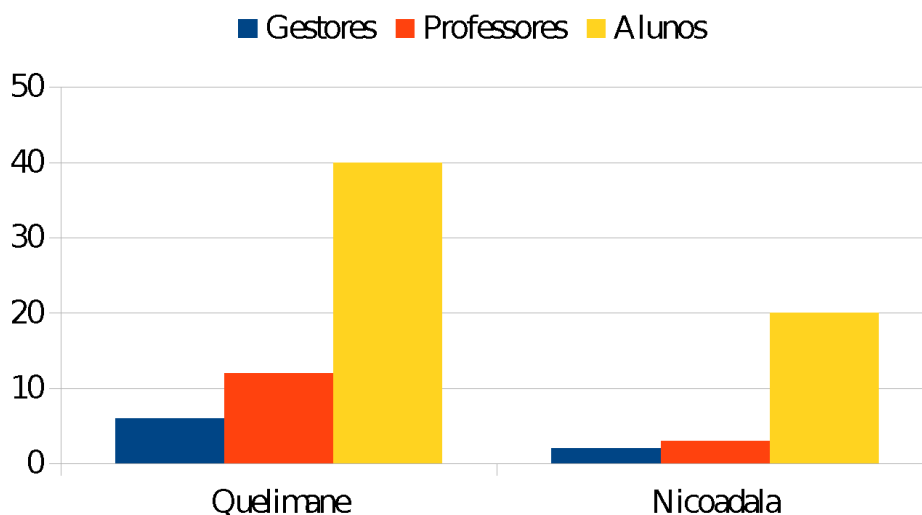
Flick (2013) diz que uma vez que não sabemos o suficiente sobre a constituição ou as características de uma população para poder realizar uma seleção intencional de forma que a amostra seja uma representação minimizada dela. Nestes casos, sugere-se extrair uma amostra aleatória.

Uma amostra aleatória simples ocorre quando todos os elementos da mostra são extraídos independentemente da população, em um processo aleatório. [...]. Uma amostra de um arquivo de registos dos residentes, você daria um número a cada entrada neste arquivo, fazendo um tíquete para cada número e misturando-os, em seguida, em uma caixa de sorteio. Você extrairia os números, um após o outro, até completar sua amostra. (FLICK, 2013, p. 78)

<b>Distrito</b>	<b>Gestores</b>	<b>Professores</b>	<b>Alunos</b>	<b>Total</b>
Quelimane	6	12	40	58
Nicoadala	2	3	20	25
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>83</b>

**Tabela 3:** Número de elementos que fizeram parte da amostra por Distrito.

**Fonte:** O Pesquisador, 2015



**Gráfico 2:** Número de elementos que fizeram parte da amostra por Distrito

**Fonte:** Adaptado pelo Pesquisador, 2018

Quelimane e Nicoadala são os dois distritos mais próximos na província da Zambézia, daí que foram os locais que tiveram maior desdobramento do estudo.

## **8.6. Instrumentos de investigação**

Além das entrevistas e observações que foram feitas aos intervenientes da pesquisa, foram usadas ilustrações de dados visuais para melhor sustentar o estudo. Esses dados visuais são imagens e vídeos, pois segundo Flick nos últimos anos tem atraído a atenção como documentos a serem usados na pesquisa. As fontes bibliográficas e digitais também tiveram um papel fundamental, no aprofundamento sobre estudos já publicadas. Uma vez identificados os locais de pesquisa, esses foram os instrumentos que auxiliaram na validação da investigação, porém todo o percurso do estudo foi feito tendo em conta as adversidades culturais que caracterizam a Província.

A coleta dos dados, relativos à pesquisa, foram feitas com auxílio de instrumentos tais como: Observação Sistemática: que consistiu na observação minuciosa em torno da integração de objetos de aprendizagem e o impacto sociocultural que está por detrás, tendo em vista os métodos usados para adoção das tecnologias no ensino básico, porém a observação sistemática é aplicada no seu contexto, um esquema de observação padronizada, pois segundo (BORTZ e DORING, 2006 apud FLICK, 2013, p. 120), observação padronizada define exatamente o que observar e como protocolar o que é observado. Os eventos observados são conhecidos desde o início e podem ser fragmentados em elementos isolados ou segmentados, que são exclusivamente a questão ou a atenção do observador. Neste contexto, ajudou não só a observar evidências do ponto de vista de recursos tecnológicos que dispõem as escolas, mas também a implementação dos tais recursos em ambiente escolar ou seja objetos de aprendizagem na sala de aula.

[...], o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação; deve ser objetivo, reconhecer possíveis erros e eliminar sua influência sobre o que vê ou recolhe. Ela realiza-se em condições controladas, para responder a propósitos preestabelecidos. Todavia as normas não devem ser padronizadas nem rígidas demais, pois tanto as situações quanto os objetos e objetivos da investigação podem ser muito diferentes. (MARCONI e LAKATOS, 2010, p. 176)

Entrevista semiestruturada: serviu para obter uma visão individual dos entrevistados sobre o andamento da integração de tecnologia na educação em Moçambique e possibilidades



de integração de objeto de aprendizagem culturalmente contextualizado nas escolas, como parte interdisciplinar no atual sistema de ensino Moçambique, onde foram entrevistados profissionais de educação (gestores educacionais) e gestores das direções responsáveis pela área de tecnologias, como é o caso do Ministério de Ciências e Tecnologias e Ensino Superior e Técnico profissionalizante, sobre o tema em epígrafe. Que para Flick (20013) as declarações da entrevista semiestruturada, tem um carácter quase sugestivo, embora sejam algumas vezes usadas neste contexto para estimular os entrevistados a refletir sobre a sua posição ou talvez também para fazê-los expressar explicitamente sua concordância ou discordância da pergunta ou declaração. Enquanto (MARCONI e LAKATOS, 2010), a entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico e no tratamento de um problema social.

Quanto as fontes de Informação Digitais, elas consistiram em buscas na internet de modo a poder sustentar a fundamentação teórica, facultado a consulta por meio de bibliotecas virtuais, ambientes virtuais de aprendizagem e repositórios de objetos de aprendizagem através dos seus respectivos sítios. Exemplo: Internet com acesso público. Mas também ajudou na elaboração e análise dos trabalhos correlatos, tais como artigos e teses.

Porém, Velloso (2011) afirma que a internet é a rede eletrônica de comunicação mundial, interliga milhões de computadores de todo tipo e tamanho, operados em todas as partes do mundo. A web é a mais importante fonte de divulgação e de consulta sobre as informações por ela disponibilizadas. Essas informações podem ser recuperadas sob a forma de textos, fotos ilustrativas, gráficos, vídeos e sons.

## **9. ETAPAS DA PESQUISA**

Esta pesquisa foi realizada sob proposta de uso de objeto de aprendizagem N'SAMAT, em aula, para a melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em Moçambique. Para uma melhor organização, a pesquisa está dividida em sete etapas.

### **1ª Etapa da Pesquisa**

A primeira etapa teve como objetivo a proposição do problema de pesquisa bem como a sua análise. Foi realizado um levantamento bibliográfico que serviu de base para o desenvolvimento da pesquisa.

Foram descritos os conceitos que apoiaram esta tese, e também foram selecionadas e definidas as teorias que dão suporte a este estudo, sendo: Teoria de aprendizagem significativa na visão de (AUSUBEL, 1980, 2000, 2003) coadjuvado pelo estudo de (MOREIRA, 2006) que diz: o modelo que usa o quadro-de-giz, simboliza aquele ensino em que (o professor escreve, aluno cópia, decora e reproduz) que deve ser abandonado se o que se quer é promover uma aprendizagem significativa crítica, e a segunda aprendizagem Proposicional que necessita do conhecimento prévio dos conceitos e símbolos mas seu objetivo é promover uma compreensão sobre uma proposição através da soma de conceitos mais ou menos abstratos.

E por último a aprendizagem por descoberta descrita por (SOUSA, 2000) como sendo aquela em que “o conteúdo principal não é dado, mas deve ser “descoberto” pelo aluno antes que possa ser incorporado significativamente na sua estrutura cognitiva”.

### **2ª Etapa da Pesquisa**

A segunda etapa deu continuidade à primeira, com o levantamento bibliográfico realizado sobre a educação básica em Moçambique, tendo em conta os seus segmentos principais até os dias de hoje. Dando ênfase a aspectos sócio culturais e a integração das tecnologias em Moçambique em 1997 pelo projeto *SchoolNet*. Além dos aspectos sócio culturais e a integração das tecnologias na educação em Moçambique, a tese mostra que é possível promover a aquisição da linguagem e o prazer de forma efetiva com o uso de jogos educativos. Propondo a adoção dos objetos de aprendizagem numa dimensão interdisciplinar de modo a contribuir para uma aprendizagem significativa. Foi agregado a este estudo uma análise realizada sobre o estado da arte no que diz respeito à área abordada, Etnoinformática na Educação, sob ponto de vista da integração de objetos de aprendizagem culturalmente

contextualizado (N'SAMAT), o que culminou com a descrição de diferentes trabalhos de pesquisa desenvolvidos, segundo o ponto de vista de cada pesquisador e o direcionamento tomado.

### **3ª Etapa da Pesquisa**

A terceira etapa se caracterizou pela definição dos procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa, o que proporcionou a seleção criteriosa de métodos necessários para a realização da tese. Dessa forma, foi definido que a pesquisa seria baseada num estudo quase experimental, tendo como princípios de uma análise quanti-qualitativa, no intuito de obter e analisar os resultados que se pretende atingir, como forma de atender aos aspectos estratégicos planejados neste estudo.

### **4ª Etapa da Pesquisa**

A quarta etapa ficou configurada pelo desenvolvimento do N'SAMAT que consistiu na readaptação do jogo tradicional Samagué, de origem Africana praticado em Moçambique. Considerando esta característica, o motor de jogos multiplataforma Unity3D foi adotado como principal ferramenta de desenvolvimento do N'SAMAT.

### **5ª Etapa da Pesquisa**

A quinta etapa se caracterizou pelo detalhamento do primeiro estudo realizado no segundo semestre de 2015 em Moçambique, cujo os dados são apresentados ao longo da tese. Esta etapa teve como objetivo analisar diferentes aspectos da tese, identificar a validade dos procedimentos metodológicos, as ideias, tecnologias e ferramentas elencadas para apoiar o estudo, com a finalidade de orientar os procedimentos decisórios.

### **6ª Etapa da Pesquisa**

A sexta etapa teve como propósito a revisão final dos resultados obtidos em toda a tese, tendo como fonte de coleta de dados, a entrevista e os testes e a observação direta realizada ao longo das atividades. Estas atividades compreenderam a visita das escolas e direções da Província da Zambézia em Moçambique, bem como a realização de entrevistas aos professores. Esta ação resultou na análise dos resultados obtidos tendo como critério a avaliação da integração do objeto N'SAMAT no ensino básico.

## 7ª Etapa da Pesquisa

A sétima e última etapa se caracterizou pelo delineamento dos procedimentos de elaboração do experimento final, para o alcance dos objetivos propostos na tese. O escopo desta etapa de pesquisa envolveu a estruturação e implantação do experimento final, o tempo de aplicação, recursos por usar na atividade, a definição do universo participante, bem como a tabulação dos dados para o uso na fundamentação das considerações finais da tese.

Nesta etapa foi feita uma análise e validação dos resultados, do experimento final, baseando-se na comparação dos experimentos entre si, bem como com outras pesquisas realizadas e publicadas nesta área. Para a realização da análise de dados, foi usado o método estatístico compatível com os procedimentos metodológicos propostos na tese. Contudo, essa análise foi feita com base no software SAS. "... SAS significava "sistema de análise estatística" ou "*Statistical Analysis Software*", e começou na Universidade Estadual da Carolina do Norte como um projeto para analisar a pesquisa agrícola. Como a demanda por esse tipo de software cresceu, o SAS foi fundado em 1976 para ajudar a todos os tipos de clientes - desde empresas farmacêuticas e bancos a entidades acadêmicas e governamentais. ”<sup>18</sup>



O SAS ou "*Statistical Analysis Software*" é um sistema integrado de aplicações para a análise de dados, que consiste de: Recuperação de dados,

Gerenciamento de arquivos, Análise estatística, acesso a Banco de Dados, Geração de gráficos, Geração de relatórios. Trabalha com quatro ações básicas sobre o dado: Acessar, Manipular, Analisar e Apresentar. Pode ser instalado em diversos ambientes operacionais disponíveis no mercado, sendo os programas e arquivos portáteis para qualquer um desses ambientes. Na verdade, é lendária sua portabilidade e disponibilidade. É difícil encontrar uma plataforma viva (i.e., que ainda está em produção) que não conte com sua versão de SAS.

Outro aspecto lendário do Sistema SAS é a habilidade de acessar praticamente qualquer formato de dado, em qualquer base. Mesmo bases de dados descontinuadas comercialmente ainda contam com possibilidade de acesso via SAS. O módulo **SAS/ACCESS to** é o responsável por essa funcionalidade, bastando escolher o adequado. Por exemplo, **SAS/ACCESS to Adabas** acessa o banco de dados Adabas. **SAS/ACCESS to ODBC** acessa

---

<sup>18</sup>Disponível: [https://www.sas.com/pt\\_br/company-information](https://www.sas.com/pt_br/company-information). Acessado: 16 de março de 2018

diversos formatos, todos mapeados através da interface ODBC. Formatos texto (CSV, TXT etc) e o próprio formato SAS, são acessados nativamente pelo Base SAS, sem necessidade de nenhum outro módulo.<sup>19</sup>

Como já tinha sido anunciado anteriormente, a amostra do estudo é composta por 60 alunos do segundo ano de 3 escolas (20 de cada escola) de Moçambique, sendo duas da zona urbana e uma da zona rural.

A estes alunos, após o aprendizado dos conteúdos utilizados no jogo, foi aplicada uma prova cuja nota (desempenho dos alunos) foi registrada. Depois, durante um mês, os alunos foram expostos ao jogo por trinta minutos todos os dias de aula. Após este período, os alunos foram submetidos à outra prova sobre o mesmo conteúdo da primeira e a nota foi registrada.

A unidade experimental é o aluno do segundo ano de uma das três escolas selecionadas para participar do estudo. O fator de interesse é o tempo transcorrido entre as duas provas, tendo a exposição ao jogo entre elas, gerando dois níveis: antes da exposição ao jogo e após a exposição ao jogo.

A variável resposta que mede o efeito do fator tempo, isto é, mede o efeito da exposição ao jogo, é a nota das provas aos quais os alunos foram submetidos (medida de desempenho dos alunos).

O modelo ajustado foi o de análise de variância para medidas repetidas (dados correlacionados) via modelos mistos, utilizando o *software* **SAS STUDIO 2**.

Supondo que o aproveitamento dos alunos (nota das provas) possa ser afetado pela zona de origem da escola (urbana ou rural), sexo e idade dos alunos, estas três variáveis foram utilizadas como ajuste no modelo.

---

<sup>19</sup>Disponível: [https://pt.wikipedia.org/wiki/SAS\\_\(inform%C3%A1tica\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/SAS_(inform%C3%A1tica)). Acessado: 16 de março de 2018, as 23:40

## **10. ANÁLISE DE OPINIÃO E RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO N'SAMAT**

Neste capítulo vamos apresentar o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT, em sala de aula. Mas, antes fazemos uma descrição dos dados obtidos em 2015, acerca da integração da tecnologia na Educação em Moçambique, na qual foram entrevistados gestores e professores e suas opiniões descritas.

Já no segundo plano, que decorreu no período de 2017 a 2018, são apresentados os resultados do experimento feito em escolas Moçambicanas onde o objetivo principal consistia em perceber que contribuição pode trazer o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT para o aprimoramento do aproveitamento pedagógico dos alunos, da 2ª classe, do ensino básico, na aprendizagem de Aritmética.

### **10.1. Análise de opinião**

O ensino em Moçambique nos últimos anos tem vindo a registar um índice muito baixo de aproveitamento escolar, o que fez com que uma série de reformas curriculares tenha sido feitas no sistema nacional de ensino, porém há uma necessidade de se adotarem estratégias que possam garantir a melhoria da qualidade de ensino. Com isso a uma necessidade de se adotarem estratégias que olhem o sistema de ensino sob o ponto de vista cultural, tecnológico e educacional.

O estudo em epígrafe teve seu início em 2015 em Moçambique e tinha como finalidade identificar jogo tradicional Samagué como uma oportunidade de explorar potencialidades de adição e subtração de números naturais e analisar as possibilidades de informatização, para auxiliar os alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética. Para tal, foram entrevistados e submetidos a um questionário orientado, aos gestores e professores com intuito de perceber o seu posicionamento em relação a integração cultural na educação.

No entanto, dos 08 gestores, foram entrevistados seis gestores e mais adiante foram orientados questionários a 15 professores como forma a perceber como enquadrar jogos tradicionais em sala de aula conforme a tabela abaixo.

%	Respostas
100%	Afirmam não ter usado em sala de aula um jogo tradicional para auxiliar os conteúdos da sua disciplina?
80%	Responderam que os jogos tradicionais no processo de ensino e aprendizagem devem ser abordados no ensino Básico
7%	Responderam que os jogos tradicionais no processo de ensino e aprendizagem devem ser abordados no ensino secundário
13%	Responderam que os jogos tradicionais no processo de ensino e aprendizagem devem ser abordados no ensino Superior

**Tabela 4:** Resultados do questionário orientado aos professores em 2015.

**Fonte:** O Pesquisador (EPC's da Província da Zambézia - Moçambique)

Contudo, os resultados na tabela 4, serviram de indicadores para se desenvolver o estudo, olhando para integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico para aprendizagem de Aritmética em Moçambique, nas escolas primárias da província da Zambézia.

### 10.1.1. Tecnologia e Integração de objeto de aprendizagem

Diante do estudo feito em 2015, constatou-se que a 80% dos professores e gestores escolares têm dificuldades de uso de recursos tecnológicos ao nível da província da Zambézia. Contudo é de referir que um dos maiores obstáculos para a efetiva adoção das tecnologias como ferramenta de apoio ao atual modelo de ensino, resume-se: na fraca formação e capacitação dos professores em matéria de uso de tecnologias de informação e falta de recursos tecnológicos suficientes para suprir a demanda dos profissionais de educação.

A adoção das tecnologias como novo recurso ao modelo de ensino atual é uma realidade, mas as diretrizes da inclusão digital nas escolas em Moçambique devem ser claras, uma vez que até então não se apropriam delas. Porém há que dizer, que as novas tecnologias estão cada vez mais ligadas ao desenvolvimento do país, por isso a adoção delas é irrefutável se quisermos ver uma educação de qualidade equiparada aos países do primeiro mundo.

Hoje em dia, os alunos encontram-se cada vez mais conectados ao mundo virtual e a

aprendizagem autônoma, a partir das diversas plataformas que a internet nos pode fornecer, daí que o professor deve estar preparado para enfrentar esse desafio. Mas, contudo, é notório que esta realidade acaba sendo abnegada pelas autoridades do sistema de educação em Moçambique, promovendo a exclusão. Mas é notório que há uma necessidade de reorientação do professor face a essa nova realidade que tem contribuindo cada vez mais para elevados índices de qualidade de ensino no mundo com a sua adoção.

Em Moçambique a integração das tecnologias no currículo foi apresentada nos meados de 2012, porém a sua efetivação não tem sido de grande alento, uma vez que não tem havido equidade do acesso as tais tecnologias.

O que se verifica é que a maior parte do país não tem acesso às tecnologias, e cada ano que passa o governo tem apresentado evidências de fraca adesão as novas tecnologias nas escolas, evidências essas que são coadjuvadas pelos gestores e professores;

- Falta de equipamento e recursos tecnológicos, bem como a manutenção dos que existem nas escolas;
- Falta de capacitação em matéria de uso de recursos tecnológicos no seio dos professores e gestores;
- Melhoria das infraestruturas e condições para implementação das tecnologias de informação e comunicação;
- Não acompanhamento da implementação do plano tecnológico no ensino secundário e pré-universitário;
- Melhorar as políticas de empregabilidade de professores que tenham formação em matéria de tecnologias de informação, bem como o seu complemento psicopedagógico.
- Valorizar a política de retenção de quadros qualificados e melhorar as condições de ambiente de trabalho;

Todas essas evidências constituem um indicador para que os resultados não sejam satisfatórios, de acordo com as competências que se esperam de um aluno que termina o ensino secundário<sup>20</sup> e/ou ensino médio<sup>21</sup> do sistema nacional de educação em Moçambique que são: saber ser, saber estar e saber fazer em prol do desenvolvimento das habilidades que o coloquem em vantagem no mercado de emprego e na geração do seu auto emprego.

Por outro lado, acredita-se que seria demais valia incorporar as tecnologias nas classe iniciais, uma vez que as crianças têm uma facilidade de assimilar e poderiam do mesmo modo

---

<sup>20</sup> O Ensino secundário em Moçambique incorpora a 8ª, 9ª e 10ª classe.

<sup>21</sup> O ensino Médio em Moçambique incorpora a 11ª e 12ª Classe respectivamente.



contribuir para o seu desenvolvimento cognitivo, bastando somente orientá-las à atividades que integrem aplicativos educativos, como se tem se visto em evidências nos outros países, nomeadamente: Brasil e Portugal em que muito se fala do uso de objeto de aprendizagem em ambientes virtuais de aprendizagem, a partir de vários repositórios de objetos de aprendizagem.

### **10.1.2. Cultura e Integração de objeto de aprendizagem.**

A cultura é um bem de uma nação, ela engrandece e clarifica laços de familiaridade interpessoais que caracterizam um determinado povo por isso é sempre bom verificar que em ambiente escolar de aprendizagem ela se notabilizou nas suas diferentes formas.

SILYA, (1996) afirma que:

... “Cultura é tudo que é criado e feito pelo homem através do trabalho e da aplicação da força humana no processo da transformação da natureza e do ser do homem em si”. Realça ainda afirmando que sobre a cultura “como um conjunto de valores materiais e espirituais, criados e concebidos pelo homem”. (SILYA; 1996 p. 39)

Os nossos professores atualmente, não veem a cultura como um bem, mas a individualizam tornando-a mais difícil de alcançar por parte dos nossos alunos.

Os mesmo não a evidenciam nas suas aulas para valorizá-la e aprimorá-la, e o que se nota é que poucas evidências da nossa cultura são verificadas nas nossas escolas (cf. Tabela 4). O aluno chega a escola com os seus valores bem vinculados, mas pela complexidade educativa, acaba por perder todo esse afinco, pois não existe uma continuidade por parte dos sujeitos da educação, resultado baixo conhecimento sociocultural e perda da sua identidade.

As escolas não possuem atividades extracurriculares que evidenciem os primórdios da cultura moçambicana, pese embora muito se fala do ensino bilíngue, este que se deriva sobretudo pelas diferenciações linguísticas que Moçambique dispõe, mas a sua satisfação não tem sido notória nos dias de hoje podendo afirmar que acaba sendo um fracasso uma vez que tem se registado muitas dificuldades por parte dos próprios professores em lidar com essa nova realidade.

Pode-se falar de jogos, danças e outros aspectos que caracterizam a cultura moçambicana, mas esses não aparecem como atividades que dão suporte ao processo de ensino e aprendizagem, mas sim meras atividades que caracterizam diversificação cultural que existem entre os alunos oriundos de diversos pontos do País, e por sua vez os professores não relacionam

as suas atividades pedagógicas na sala de aula.

Nos dias atuais, os professores estão presos aos modelos clássicos de ensino, praticamente utópicos, pois não veem que na sua profissão a uma necessidade de empreender uma nova dinâmica de potencializar novas metodologias para uma aprendizagem eficiente, daí que não tem existido interesse por parte dos professores em apelar por novas abordagens metodológicas, muito menos em propor novos recursos que auxiliem as suas aulas, uma vez que desconhecem da sua própria cultura e perderam a sua identidade sócio cultural.

### **10.1.3. Integração de OA<sup>22</sup> culturalmente contextualizado no ensino Básico**

Os objetos de aprendizagem culturalmente contextualizado em Moçambique, poderão ter uma abrangência cultural e tecnológica nos sistemas de ensino, bem como poderão contribuir para o reencontro entre os alunos da zona rural e as novas tecnologias de informação e comunicação e o aluno da zona urbana com os valores socioculturais que foram se deteriorando ao longo dos anos pela desconexão com a sua origem e o fragmento da sua cultura ao longo do tempo. Olhando para as palavras de David Ausubel, a que se refere a objeto de Aprendizagem baseado em jogos na qual são associados à aprendizagem significativa, ajudam os alunos a desenvolver novas ideias, novos conceitos por um processo de interação, a um conceito e uma ideia.

Isso faz com que se creia que a tecnologia tem um poder forte na sociedade e ela poderá contribuir significativamente em dois pilares fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do aluno tais com a Cultura e a Educação. Como diz Carme e Capella:

... “ Para transformar a educação, devemos ter em mente como mestres e os professores aprendem, a maneira como se adaptam a estes novos enfoques e também como a web 2,0 contribui para melhorar o aprendizado”. (BARBA e CAPELLA, 2012, p.14)

Porém pode-se dizer também que as tecnologias desenvolvidas sob forma de objeto de aprendizagem são ferramentas pedagógicas que não devem ser ignoradas face ao atual estágio de ensino, pois somente nos propusemos a orientar o professor como é que essas tecnologias podem funcionar e consonância a aprendizagem significativa do aluno.

## **10.2. Resultado da aplicação do n'samat.**

### **10.2.1. Análise do uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT na aula de Matemática, na 2ª classe.**

A análise do processo consistiu em uma abordagem qualitativa alicerçada a um plano quase-experimental, tendo em conta as seguintes fases:

1. Os professores foram capacitados para usar o objeto de aprendizagem N'SAMAT, de modo a poderem auxiliar os alunos nas suas atividades segundo o plano proposto (vide ANEXO 1);
2. O uso foi realizado no contexto de sala de aula, onde os professores acompanharam os alunos nas suas atividades;
3. Experimento de integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na aula de Matemática, 2ª classe do ensino básico

Em relação ao processo de capacitação dos professores, esta consistiu na familiarização do objeto de aprendizagem N'SAMAT, tendo em conta a sua funcionalidade e potencial pedagógico que possui para aprendizagem de conteúdo matemático ao nível da 2ª classe. No entanto, essa capacitação obedeceu às seguintes etapas:

- Uma breve apresentação do conceito de objeto de aprendizagem e seu impacto na educação no Brasil e em Moçambique;
- Apresentação do objeto de aprendizagem N'SAMAT como recurso pedagógico para auxiliar os professores na melhoria do aprendizado em sala de aula;
- Processo de instalação do objeto de aprendizagem N'SAMAT, nos computadores da sala de aula (os professores tiveram o acompanhamento do pesquisador no processo de instalação do objeto de aprendizagem);
- Os professores tiveram a oportunidade de conhecer as principais funcionalidades do objeto de aprendizagem N'SAMAT e souberam como os alunos devem usar em sala de aula;
- Enquadramento do objeto de aprendizagem N'SAMAT, no plano de aula dos professores;

A capacitação permitiu que se percebesse que os professores foram receptivos em relação à ideia de usar o objeto de aprendizagem N'SAMAT, em sala de aula e, bem como, explorar as suas potencialidades pedagógicas.

Relativamente ao uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT, verificou-se que os alunos

foram receptivos ao uso do objeto de aprendizagem. Eles demonstraram uma certa facilidade do uso do objeto de aprendizagem; e, após uma semana, procuravam atividades mais desafiadoras que o mesmo pudesse lhes proporcionar.

No entanto, alguns alunos revelaram ter dificuldades em manusear os computadores, mas, com apoio dos professores contornaram as tais dificuldades e começaram a ajudar-se mutuamente entre colegas. Deste modo, o professor foi contextualizando o jogo com o conteúdo matemático, adição e subtração de números naturais, tendo em vista o cumprimento do plano de aula.

Quanto ao experimento de integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na aula de Matemática, 2ª classe do ensino básico, ocorreu durante a leção dos professores, sob observação do pesquisador. E, de acordo com o plano de aula proposto pelo professor, a atividade dos alunos foi a de responder às questões sobre o objeto de aprendizagem N'SAMAT e suas tarefas didático-pedagógicas. A seguir se descreve o processo:

A2: ... *“colocar os cocos de volta para cova sem o limão cair, foi muito difícil”*  
A14: ... *“fazer cálculos, enquanto jogamos o limão para cima e a velocidade máxima”*  
A17: ... *“Fazer jogadas na velocidade máxima e com os números da régua embaralhados”*  
A18: ... *“Aprender a usar computador, para depois jogar o N'SAMAT. Eu nunca tinha usado um computador senhor professor”*

**Quadro 7:** O que foi desafiador sobre o jogo?

O quadro 7, ilustra as respostas da pergunta: “O que foi desafiador sobre o jogo?”. A partir das respostas à pergunta, alunos responderam significativamente aos desafios propostos pelo jogo, contornando e assimilando rapidamente o novo conteúdo. No entanto, a soma de sua competência cognitiva e de seus conhecimentos prévios marcou o nível de desenvolvimento dos alunos em sala de aula. 80% dos alunos conseguiram identificar os desafios do objeto de aprendizagem N'SAMAT, o que facilitou a compreensão das atividades propostas pelo professor.

A3: ... *“Eu já sabia jogar samagué, então Senhor professor me ensinou a usar o quadro de cálculos para fazer as contas”*  
A11: ... *“Eu conheço o jogo e meu pai me ensinou a usar computador, então fiz minhas contas pela cabeça”*  
A13: ... *“Eu só calculei com minha cabeça”*  
A15: ... *“O professor me explicou como jogar e eu consegui resolver os exercícios ...”*

**Quadro 8:** Como vocês resolveram o problema?

O quadro 8, mostra as respostas da questão “Como vocês resolveram o problema?”. A partir das respostas dos alunos à questão, 90% deles tinham o conhecimento do jogo samagué, o que facilitou na resolução dos problemas. Essa ideia é comungada por Moreira (2006) que diz:

(...) hoje, todos reconhecemos que nossa mente é conservadora, aprendemos a partir do que já temos em nossa estrutura cognitiva, se queremos promover a aprendizagem significativa é preciso averiguar esse conhecimento prévio e ensinar de acordo.

A4: ... *“Eu tirei nove cocos da cova, depois devolvi oito e a conta ficou acertada. Isso aconteceu no nível 1.*  
A8: ... *“Lancei o limão para cima, antes de cair eu fui para a régua de cálculo tirei cinco cocos para fora da cova e depois devolvi dois e fiquei com resto três”*  
A12: ... *“E lancei o limão e antes dele cair ao chão tirei dois cocos para fora e devolvi um coco e fiquei com um. A conta estava certa”*

**Quadro 9:** Que estratégias vocês usaram para acertar as contas?

O quadro 9 apresenta as respostas dos alunos à pergunta “Que estratégias vocês usaram para acertar as contas?”. A partir das respostas, eles mostraram, que cada um usou à sua maneira de acertar as contas, pese embora os procedimentos sejam similares. Desse modo, Moreira (2006), propõe a diversificação de estratégias e a participação ativa e responsável do aluno na sua aprendizagem.

No entanto, o que se verificou em sala de aula, mostra que 90% dos alunos estiveram empenhados em partilhar a estratégia que usaram para acertar a conta e que tornou a aula mais participativa e motivadora.

A14: ... *“Na primeira conta eu fiz sete menos cinco e o resto foi número dois” e “Na segunda eu fiz sete menos um, sobrou seis”*  
A16: ... *“E calculei com dedos, mas professor disse calcular com cabeça, ficou sete menos cinco, que é igual a dois e depois, na outra conta ficou sete menos um, que é igual a seis”*  
A17: ... *“senhor professor esta muito difícil, mas para ser igual a um na segunda conta, deve ser sete menos um, igual a seis. Mas a outra não sei”*  
Professor: ... *“tem sete cocos fora da cova certo, se devolvermos cinco, quantos ficaram?”*  
A17: *“ficam dois”*

**Quadro 10:** No jogo, foi adicionado e subtraído cocos na cova. Como encontrar o número que está entre  $5 + \_ = 7$ , bem como  $7 - \_ = 1$ ?

A18: ... *“O Mesmo número, porque zero é nada”*  
A20: ... *“dois mais zero é dois. Essa é fácil senhor professor”*

**Quadro 11:** Qual é número que se obteve quando adicionamos zero a qualquer número?

Os quadros 10 e 11, apresentam as respostas dos alunos referentes às questões “No jogo, foram adicionados e subtraídos cocos na cova. Como encontrar o número que está entre  $5 + \_ = 7$ , bem como  $7 - \_ = 1$ ?” e “Qual é número que se obteve quando adicionamos zero a qualquer número?”. A partir das respostas dos alunos, a exposição do N'SAMAT em sala de aula, constatou-se que 87% dos alunos começaram a ter um desempenho significativo na resolução de tarefas propostas pelo professor.

A partir do das respostas dos alunos, (quadros 7-11), fazem perceber que o jogo por si só é um conteúdo escolar, e ao se jogar, remete ao aluno a um raciocínio lógico matemático, caracterizado por: “tirar da cova” que denota a subtração e “devolver a cova”, que se pode subentender adição de números naturais. Exemplo: A8: ... *“Lancei o limão para cima, antes de cair eu fui para a régua de cálculo tirei cinco cocos para fora da cova e depois devolvi dois e fiquei com resto três”*. Percebeu-se que este objeto de aprendizagem pode atender as condições para ocorrência de uma aprendizagem significativa, conforme os pressupostos da Teoria de Aprendizagem em questão. Contudo, a exposição de um recurso tecnológico potencialmente significativo ao aluno, Ausubel (2003) afirma que:

o aluno deve ser exposto a um conteúdo escolar potencialmente significativo, ou seja, que tenha sentido lógico, sendo que as novas informações possam se relacionar com ideias básicas relevantes já construídas e disponíveis na estrutura cognitiva dos alunos. A aprendizagem significativa não deve ser interpretada simplesmente pela qualidade e uso de determinado material, pois, se o material utilizado for significativo e já satisfeitas as duas primeiras condições para a ocorrência da aprendizagem significativa, o objetivo em aprender já se completa antes mesmo de qualquer tentativa de ensinar determinado conteúdo (AUSUBEL, 2003, p. 134).

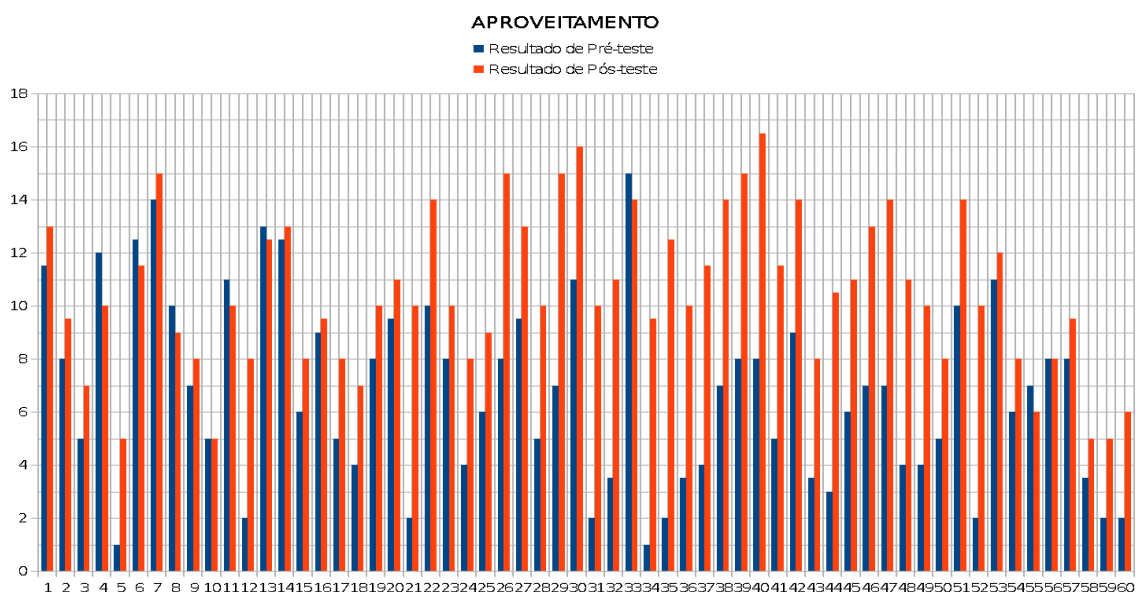
Logo, o N'SAMAT pode ser considerado um objeto de aprendizagem potencialmente significativo, pois se encaixa nas especificações citadas por Ausubel (2003), já que possibilitou aos alunos incorporarem de maneira não arbitrária e não literal o conhecimento científico, ou seja, permitiu que as novas informações fornecidas pelo lúdico fossem relacionadas com os subsensores dos alunos e incorporadas à estrutura cognitiva.

Mediante a análise qualitativa, feita do uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT na aula de Matemática, na 2ª classe, alicerçada à teoria da aprendizagem significativa do David Ausubel, levou a verificar que a metodologia aplicada pôde ajudar os alunos a compreenderem os conteúdos de matemática, tais como adição e subtração de números naturais. E como forma de dar legitimidade o estudo, a análise qualitativa foi precedida pela quantitativa, que consistiu na avaliação do aproveitamento dos alunos na disciplina de matemática apoiado ao “*Sistema de Análise Estatística* ou *Statistical Analysis System (SAS)*”. Esta análise foi feita tendo em conta o procedimento quantitativo, fundamentado ao plano quasi-experimental, olhando tanto para o grupo exposto a metodologia, quanto ao grupo controle.

### **10.2.2. Avaliação do aproveitamento**

O objetivo do estudo é compreender a influência do N'SAMAT na aprendizagem da Aritmética e avaliar o aproveitamento dos alunos, para tal, os mesmos foram submetidos a um teste antes (**Pré-teste - “1”**) e outro depois (**Pós – Teste - “2”**). O fato de se ter dados quantitativos organizados em dois grupos, submete-se a ideia de aplicar um teste T de *Student*, adicionalmente, o fato de o grupo de indivíduos submetidos no primeiro e segundo teste ser o mesmo e o grupo de controle, o mais adequado é um teste T de *Student* com medidas repetidas ou Teste T: duas amostras emparelhadas para médias.

Quando comparamos as médias dos dois testes (pré-teste e pós-teste) realizados, teve-se que trabalhar com a mesma população uma vez que são os mesmos alunos que fizeram parte da pesquisa, mas em dois momentos diferentes: pré-teste sem do uso jogo, pós- teste usando o jogo N'SAMAT e o grupo de controle que não foi exposto em nenhum dos momentos o objeto de aprendizagem N'SAMAT.



**Gráfico 3:** Resultados de Pré e Pós Teste

**Fonte:** Pesquisador [Tabela 6. ]

O gráfico 3, ilustra os resultados dos testes realizados pelos alunos em dois tempos, sem distinguir o variável sexo, idade e zona. No entanto, pode-se observar que as notas do segundo teste são significativamente superiores relativamente as notas dos primeiros testes respectivamente, mas esses resultados num primeiro momento não remete a nenhuma conclusão, pois carece de uma análise mais aprofundada que leve em consideração as variáveis que são discriminadas na pesquisa, tendo em conta a escolha mais criteriosa do teste a aplicar que será argumentado a seguir.

Analysis Variable : NOTA NOTA						
TEMPO	N Obs	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
1	60	60	7.4566667	3.6644128	1.0000000	15.0000000
2	60	60	12.5166667	3.8894977	5.0000000	20.0000000

**Tabela 5:** Variável de análise: NOTA

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

A Tabela 5. Ilustra a estatística descritiva, na qual põe em evidência os dois momentos do pré-teste e pós-teste. No primeiro momento foram feitas 60 observações que corresponde a número de alunos distribuídos em três escolas respectivamente, sendo duas escolas da zona



urbana e uma da zona rural em que as suas notas variam de 1 a 15 valores, correspondendo à uma média de aproximadamente 7.5 valores e um desvio padrão de 3.7.

Já no segundo momento, o cenário se repete quanto ao número de observação, a serem observados 60 alunos cuja a sua distribuição também se caracterizou na zona urbana e rural respectivamente e em três escolas sendo uma ao nível do distrito e duas ao nível da cidade. A Tabela 5 mostra que as suas notas variam de 5 a 20 valores, com uma média de aproximadamente 12.5 valores e um desvio padrão rondando nos 3.9, o que mostra no primeiro instante que a média do segundo teste é significativamente superior que a do primeiro teste.

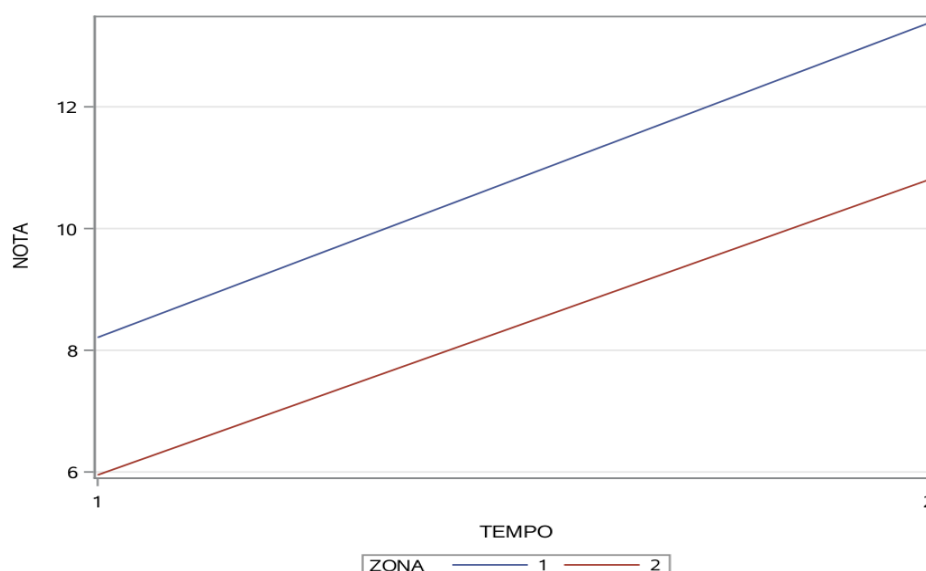
Pode-se concluir que:

O aluno aprende significativamente Matemática, quando consegue atribuir sentido e significado às ideias matemáticas – mesmo aquelas mais puras (isto é, abstraídas de uma realidade mais concreta) – e, sobre elas, é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. (FIORENTINI, 1995, p.32)

Associado a essa ideia, pode-se dizer que o conhecimento matemático deve proporcionar condições para que o aluno possa inteirar-se acerca de questões culturais, sociais e históricas que vive no seu dia a dia. Dessa forma, a falta de conexão entre a matemática escolar e a matemática da vida cotidiana do aluno, bem como a não diversificação de estratégias em sala de aula, são fatores que contribuem para as dificuldades que os alunos enfrentam na compreensão de determinados conteúdos no contexto escolar. Com isso, pode-se verificar nas secções seguinte, em que são ilustrados cenários após aos já proferidos em que se prioriza a diversificação de estratégias metodológica e contextualização do conteúdo matemático associado a realidade do aluno.

### 10.2.3. Análise exploratória

Verificando a média das notas por zona (gráfico 4), nota-se claramente a diferença entre os alunos da zona rural e da zona urbana. Os alunos da zona 1 (urbana) tem nota média superior aos alunos da zona 2 (rural), independentemente do tempo de exposição ao jogo.



**Gráfico 4:** Notas médias por zona de origem da escola dos alunos

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

**Onde:**

---

**Zona:** (1) – Urbana; (2) – Rural  
**Tempo:** (1) – Pré-teste; (2) – Pós-teste

---

O estudo faz referência a distribuição da amostra, tendo em conta a zona de origem de alguns participantes, essa escolha deve-se ao fato de se tratar de duas realidades completamente diferente, o que fez com que se fizesse uma análise tendo em conta a variável zona conforme o gráfico 4. Este gráfico ilustra que a média dos testes realizados na zona urbana são superiores relativamente as médias dos testes realizados na zona rural. Isso deve-se a dois aspectos a elencar:

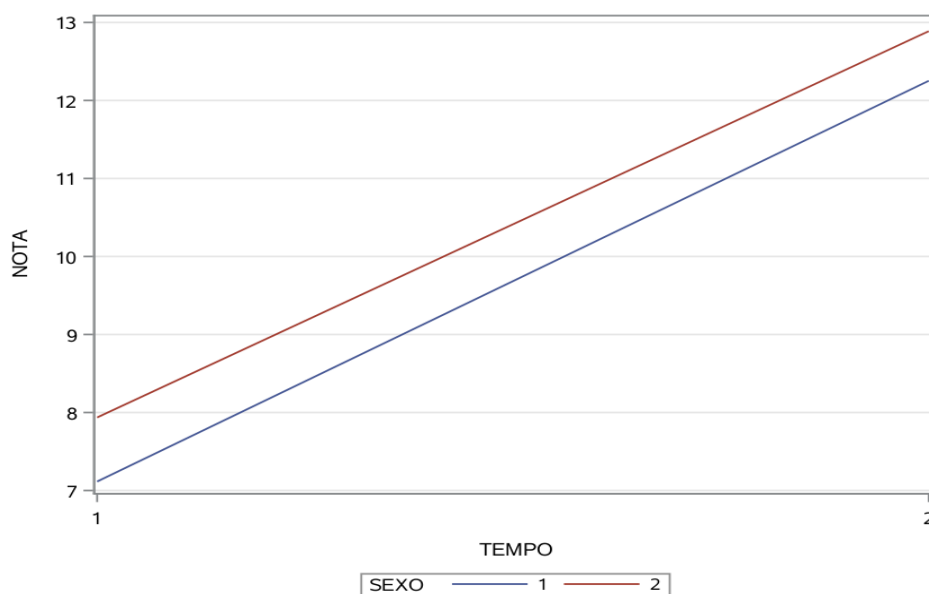
- Os alunos da zona rural tiveram um aproveitamento da média dos testes relativamente baixo comparado aos alunos da zona urbana, devido ao fraco acesso as tecnologias e as infraestruturas escolares precárias;

- Já na zona urbana, o cenário foi diferente, os alunos tiveram um aproveitamento da média dos testes acima da zona rural, devido a facilidade de acesso as tecnologias, infraestruturas adequadas com equipamentos informáticos.

Para Castro (2000), analisando as diferenças regionais no sistema de ensino brasileiro, revela uma disparidade em termos de qualidade e oferta de serviços educacionais entre as regiões Nordeste e Sudeste, o que resulta numa diferença na média de anos de estudo desfavorável à primeira. Em relação às características individuais e familiares, o fato de o aluno da zona urbana ser do sexo masculino afeta positivamente o desempenho escolar, em Matemática, enquanto na zona rural as mulheres têm obtido melhores notas.

Essa constatação permite concluir que o aproveitamento escolar em zona urbana acaba sendo melhor relativamente a zona rural como ilustra o (gráfico 4).

As outras variáveis (sexo e idade) não pareceram afetar o aproveitamento (notas) dos alunos, mas foram levadas em conta como ilustra a (gráfico 4, gráfico 5 e gráfico 6).



**Gráfico 5:** Notas médias por sexo dos alunos

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

**Onde:**

---

**Sexo:** (1) – Masculino; (2) – Feminino

**Tempo:** (1) – Pré-teste; (2) – Pós-teste

---

Como tinha sido dito anteriormente, a variável sexo não teve impacto nos resultados

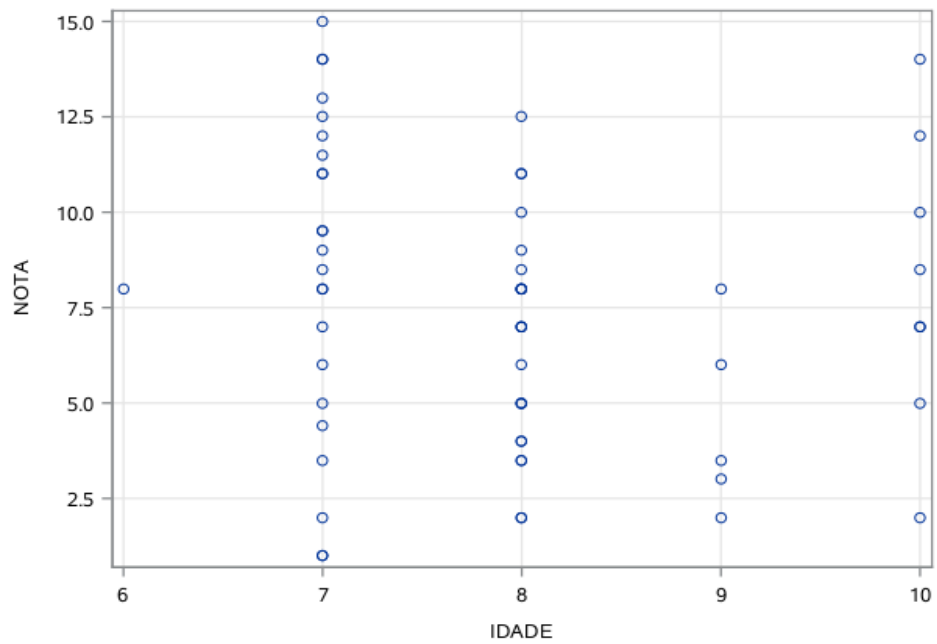
obtidos após a análise, pese embora tivesse um melhor aproveitamento das mulheres relativamente aos homens, mas os dados revelam é que o número das mulheres é relativamente baixa em relação aos homens. Contudo, é importante destacar o aproveitamento das mulheres no estudo, uma vez que diversos estudos feitos em Moçambique revelam que as mulheres têm tido um rendimento escolar muito baixo em relação aos homens, e que é mais frequente em zonas rurais de Moçambique devido as inúmeras obrigações que elas detêm no seio da família a destacar:

- Cuidar das crianças na ausência dos pais;
- Casamentos prematuros;
- Apoiar os países na machamba.

Razão pela qual, os dados revelados nas análises são encorajadores relativamente ao destaque da mulher na educação.

Segundo notícias da (DW, 2015), diz que apesar do governo e os seus parceiros de cooperação estarem a intensificar campanhas de combate às desistências de meninas nas escolas das zonas rurais, parece que a medida não está a dar os resultados esperados no seio das comunidades. E afirma que ao longo dos últimos três anos, mais de 178 meninas desistiram de frequentar as aulas por razões ligadas aos casamentos prematuros, ritos de iniciação e nomadismo por parte dos pais que procuram terras férteis para a prática de agricultura.

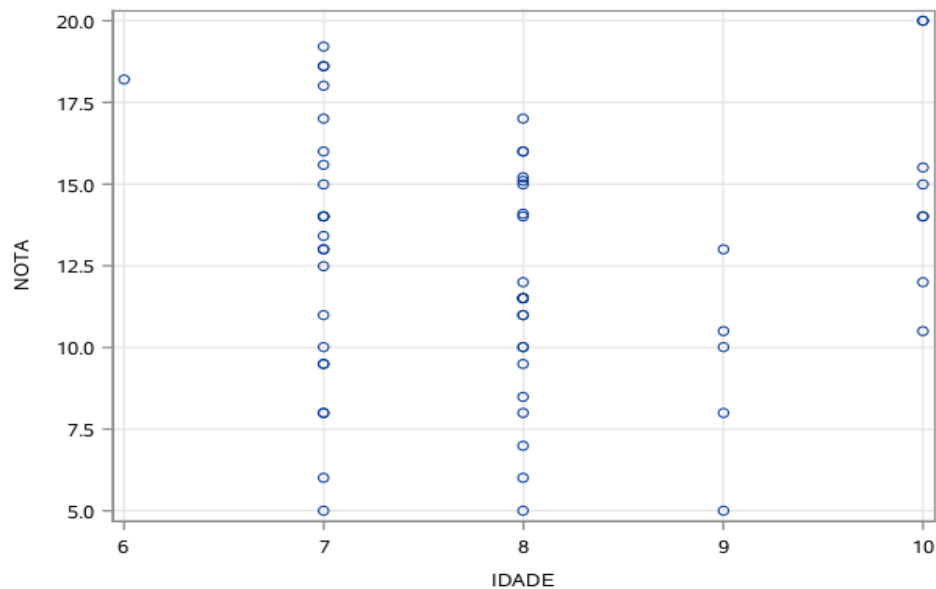
No entanto, associado ao sexo e à zona de origem, (BEZERRA e KASSOUF, 2006) afirmam que o fato de o aluno da zona urbana ser do sexo masculino afeta positivamente o desempenho escolar em Matemática, enquanto na zona rural as mulheres têm obtido melhores notas. Algo que se observou em parte em relação ao estudo em epígrafe, uma vez que as mulheres acabaram por ter um melhor desempenho relativamente aos homens, mas nesse caso excluído a variável zona (cf. gráfico 4).



**Gráfico 6:** Notas médias por Idade dos alunos no pré-teste (T1)

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

A variável idade, também não foi tão relevante no estudo, mas houve uma necessidade de fazer referência para dar a conhecer o parâmetro que foi usado. O gráfico 6 mostra que as idades variam de 6 anos a 10 anos, com maior destaque aos alunos com 7 anos de idade na sua maioria e com a nota mais elevada em relação a outras idades, bem como a nota mais baixa respetivamente. Esses dados são referentes ao pré-teste que foi submetido, sem discriminação de zona e nem sexo.



**Gráfico 7:** Notas médias por Idade dos alunos no pós-teste (T2)

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

O mesmo, pode ser verificado no gráfico 7, as idades variam de 6 anos a 10 anos, com maior destaque aos alunos com 7 anos de idade na sua maioria, uma vez que se trata da mesma amostra, mas com intervenção em momentos diferente. Neste caso pode-se observar que as notas melhoraram significativamente, sendo a maior nota verificada para os alunos com idade compreendida a 10 anos. Mas, para (BEZERRA e KASSOUF, 2006), esses autores trazem-nos no seu estudo uma situação muito interessante no que diz respeito à idade, afirmando que:

A média é maior para os alunos das áreas rurais. Os alunos das áreas urbanas estão em média com quase um ano acima da idade correta para a série, enquanto nas escolas rurais esse valor é próximo de um ano e meio. De acordo com o sistema educacional do país, um aluno que inicia o curso fundamental aos sete anos e atinge a 4ª série sem ter atrasado nenhum ano de seus estudos, estaria, normalmente, com 10 anos. (BEZERRA e KASSOUF; 2006, p. 9)

#### 10.2.4. Ajuste do modelo

Durante aproximadamente quatro semanas, os alunos tiveram a exposição de uma metodologia, durante 15 a 20 minutos, a metodologia aplicada consistia em usar o objeto de aprendizagem N'SAMAT, em aula, para a melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética. No entanto, a aplicação desta metodologia surge como forma de compreender que contribuição pode trazer o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT para a melhoria do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino

básico na disciplina de matemática em Moçambique? Daí que, após ser adotado o modelo ajustado, chegou-se aos seguintes resultados:

Os dados evidenciam que existe efeito da exposição ao jogo (Tempo) sobre o desempenho médios de todos os alunos, independente de zona de origem, de sexo e da idade (Valor  $p < 0,0001$ - Tabela 6). Ou seja, pode-se afirmar que a metodologia aplicada surtiu resultados desejados, o que remete a ideia de que aplicar o N'SAMAT pode ser uma boa alternativa para a aprendizagem da aritmética, aceitando a hipótese alternativa.

De acordo com (BASSANEZI, 2006), no caso da Matemática, é necessário buscar estratégias alternativas de ensino-aprendizagem que facilitem sua compreensão e utilização. A modelagem matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la. "a Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade". (BARBOSA; 2004, p.75),

Associado a teoria de Ausubel, a proposta metodológica da Modelagem Matemática “tem como pressuposto que o ensino e a aprendizagem da Matemática podem ser potencializadas ao se problematizar situações do cotidiano. Daí que: “Ao mesmo tempo em que se propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida” (SEED, 2006, p.6).

A noção de aprendizagem significativa, definida dessa maneira, torna-se nesse momento o eixo central da teoria de Ausubel. Efetivamente, a aprendizagem significativa tem vantagens notáveis, tanto do ponto de vista do enriquecimento da estrutura cognitiva do aluno, quanto do ponto de vista da lembrança posterior e da utilização para experimentar novas aprendizagens, fatores que a delimitam como sendo a aprendizagem mais adequada para ser promovida entre os alunos.

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
ZONA	1	56	12.69	0.0008
SEXO	1	56	1.66	0.2023
TEMPO	1	56	125.32	<.0001
IDADE	1	56	1.89	0.1744

**Tabela 6: Testes de Tipo 3 de Efeitos Fixos**

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

A nota média dos alunos após a exposição ao jogo (12,0620 – Tabela 6) é significativamente maior que a nota média dos alunos antes da exposição ao jogo (7,0042 – Tabela 6). Este aumento médio da nota (aproximadamente 5 pontos em média) ocorreu nas duas zonas de interesse, isto é, tanto na zona urbana como na zona rural.

Segundo (BEZERRA e KASSOUF, 2006), os coeficientes estimados das variáveis que indicam a região onde a escola se localiza foram todos positivos em comparação à variável Nordeste (omitida), mostrando que o desempenho dos alunos seria favorecido caso estudassem nas demais regiões do país, principalmente, nas mais desenvolvidas, como as regiões Sudeste e Sul. Os alunos avaliados em Matemática nas escolas urbanas da região Sudeste tinham um ganho de desempenho de até 16 pontos, sendo para os da zona rural um aumento de 27 pontos, em comparação aos alunos da região Nordeste.



Least Squares Means						
Effect	TEMPO	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr >  t
TEMPO	1	7.0042	0.5044	56	13.89	<.0001
TEMPO	2	12.0620	0.5081	56	23.74	<.0001

**Tabela 7:** Notas médias ajustadas dos alunos nas provas aplicadas antes e depois da exposição ao objeto de aprendizagem N'SAMAT.

**Fonte:** Notas médias ajustadas dos alunos<sup>23</sup>

Os dados também evidenciam que existe efeito da zona de origem, isto é, a nota média dos alunos da zona urbana foi significativamente diferente da nota média dos alunos da zona rural ( $p=0,0008$  – Tabela 7).

Já as variáveis sexo e idade, como sugerido na análise exploratória, não impactaram de forma significativa no ajuste do modelo (seus p-valores são maiores que 0.1).

Contudo, foram observados alguns aspectos a ter em conta que estão associados a análise dos resultados a destacar:

- Acessibilidade do Objeto de aprendizagem N'SAMAT, ajudou muito na familiarização dos alunos com o jogo, tornando fácil de compreender e manusear;
- Os alunos após se familiarizarem com o ambiente do jogo, foram se interessando por outros aspectos do objeto de aprendizagem N'SAMAT. Tais como: aumentar o grau de dificuldade e passar automaticamente para níveis subsequentes como forma de torná-lo mais desafiante;
- Diante do computador os mais familiarizados com a informática, após terminarem todos níveis do N'SAMAT, iam procurando mecanismos a fim de ascender a outros jogos associados aos jogos digitais que tem vindo a praticar no dia-a-dia.

Entretanto, percebe-se que o jogo é muito simples no seu manuseamento, o que faz com que os alunos não façam muito esforço cognitivo em poder compreendê-lo. Por outro lado, a sua simplicidade se verifica pelo fato do mesmo ter características e origens tradicionais, razão

<sup>23</sup> Onde:

**Tempo:** (1) – Pré-teste; (2) – Pós-teste  
**Estimate** – Médias

**Standard Error** – Erro Padrão  
**DF** – Graus de liberdade

**t Value** – Estatística do teste  
**Pr>/t/** – p-valor

pela qual, os alunos facilmente associam o jogo físico ao digital.

### 10.2.5. Grupo de Controle

O grupo de controle sérvio para comparar as medias relativas aos alunos expostos ao objeto de aprendizagem e os que permaneceram tendo as suas aulas regularmente, de acordo com a planificação anual e o modelo de ensino vigente na escola. Contudo, se observou os seguintes resultados:

Effect	Num DF	Den DF	FValue	Pr > F
GRUPO	1	58	58.07	<.0001
ZONA	1	58	7.15	0.0097
SEXO	1	58	3.79	0.0564
TEMPO	1	58	171.61	<.0001
IDADE	1	58	0.82	0.3686
TEMPO*GRUPO	1	58	13.26	0.0006

**Tabela 8:** Type 3 Tests of Fixed Effects

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

#### Interpretação do ajuste do modelo:

1. Existe efeito significativo da interação tempo x grupo ( $p=0,0006$ ), isto é, o comportamento da nota média dos alunos entre os grupos exposição e controle difere significativamente ao longo do tempo.

2. Existe efeito principal de zona ( $p=0,0097$ ), isto é, a nota média da zona urbana difere significativamente da nota média da zona rural, independentemente do tempo - Nota média zona urbana = 10.6910 e nota média zona rural = 8.8727.

Effect	TEMPO	GRUPO	ZONA	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr >  t
TEMPO*GRUPO	1	1		8.8744	0.5338	58	16.63	<.0001
TEMPO*GRUPO	1	2		5.6294	0.5081	58	11.08	<.0001
TEMPO*GRUPO	2	1		15.3410	0.5338	58	28.74	<.0001
TEMPO*GRUPO	2	2		9.2827	0.5081	58	18.27	<.0001
ZONA			1	10.6910	0.3750	58	28.51	<.0001
ZONA			2	8.8727	0.5460	58	16.25	<.0001

**Tabela 9:** Least Squares Means

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

Effect	TEMPO	GRUPO	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
TEMPO*GRUPO		1	1	58	140.14	<.0001
TEMPO*GRUPO		2	1	58	44.73	<.0001
TEMPO*GRUPO	1		1	58	20.18	<.0001
TEMPO*GRUPO	2		1	58	70.33	<.0001

**Tabela 10:** Tests of Effect Slices

**Fonte:** Adaptado pelo pesquisador [NAE, 2018]

### **Interpretação:**

1. A nota média no tempo 1 do grupo exposição (8.8744) é significativamente diferente ( $p < 0.0001$ ) da nota média no tempo 2 do mesmo grupo (15,3410).
2. A nota média no tempo 1 do grupo controle (5.6294) é significativamente diferente ( $p < 0.0001$ ) da nota média no tempo 2 do mesmo grupo (9.2897).
3. A nota média do grupo exposição no tempo 1 (8.8744) é significativamente diferente ( $p < 0.0001$ ) da nota média do grupo controle no tempo 1 (5.6294).
4. A nota média do grupo exposição no tempo 2 (15.3410) é significativamente diferente ( $p < 0.0001$ ) da nota média do grupo controle no tempo 2 (9.2827).

Porém, quase 95% dos alunos submetidos ao experimento, manifestaram-se a favor do uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT durante as aulas de matemática. Mas, por outro lado, para 5% alunos essa visão diferenciada de ensino não foi acolhida e para eles a forma tradicional de ensino é melhor. No entanto, percebemos pelos resultados, que a aprendizagem destes alunos por meio do objeto de aprendizagem N'SAMAT melhorou. Dos 95% a favor do uso do objeto de aprendizagem, 60% começaram a agir de forma mais autônoma, estabelecendo relações que até então, antes do uso do N'SAMAT, não tinham compreendido.

Associado a Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, sugere-se que os alunos realizem aprendizagens significativas por si próprios, o que é o mesmo que aprender a aprender. Assim, garantem a compreensão e a facilitação de novas aprendizagens ao ter-se um suporte básico na estrutura cognitiva prévia construída pelo sujeito. Os alunos ao se encontrarem diante de uma situação em que tiveram que desenvolver um pensamento crítico, apresentam maior envolvimento, interesse e dedicação, eles passaram a enxergar a Aritmética em seu dia a dia de

uma forma prática e objetiva, não apenas a aritmética vista nos manuais didáticos sem vida e muito longe da sua realidade.

## 11. CONCLUSÕES E ESTUDOS FUTUROS

Neste último momento, estão patentes as conclusões da tese bem como os estudos futuros, porém, pode se afirmar que a tese foi concluída, mas como qualquer estudo as conclusões despertam outras pesquisas. Este trabalho mostrou que existe ainda muita coisa relacionada com o tema em epígrafe para pesquisar, mas isso não torna a tese inacabada, pelo contrário é uma etapa que termina e que abre desafios futuros.

A tese colocou em evidência a necessidade de se encontrarem mecanismos que norteiam uma integração de objeto de aprendizagem efetiva no ensino básico em Moçambique. Este mecanismo foi se desenrolado sobre uma série de propostas tendo em vista o atual estágio da integração das tecnologias e dos jogos tradicionais na educação em Moçambique. Porém, um dos assuntos que tem preocupado ao setor da educação e a dificuldade que os alunos do ensino básico enfrentam na escrita e cálculo, mas não sendo o foco principal do estudo a escrita, procuramos não referenciar o assunto, uma vez que se trata de um objeto de aprendizagem que faz referência aos conteúdos de aritmética, tais como adição, subtração e ordenação dos números naturais.

O Objeto de aprendizagem N'SAMAT, desenvolvido a partir do reaproveitamento de jogo tradicional com aspectos socioculturais muito fortes, é capaz de contribuir para aprendizagem significativa do aluno no ensino básico, de acordo com padrões sociais, culturais e tecnológicos. A concepção e o desenvolvimento do objeto estão apoiados na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, substanciado pelo Moreira e Novak (Cf. capítulo II).

Ao se olhar para tese, levou-se como base, a alternativas atuais de uso de objeto de aprendizagem na educação, ou seja, o uso o objeto de aprendizagem N'SAMAT, em aula, visando o aprimoramento do aproveitamento dos alunos da 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em três escola da Província da Zambézia em Moçambique, onde começou por se identificar jogo tradicional Samagué como uma oportunidade de explorar potencialidades de adição e subtração de números naturais e seguindo da análise de possibilidades de informatização do jogo tradicional, para auxiliar os alunos da 2ª classe, terminando com o desenvolvimento do objeto de aprendizagem N'SAMAT, a partir do jogo tradicional Samagué.

Para tal, houve uma necessidade inicial de analisar opiniões de gestores escolares sobre integração de objetos de aprendizagem culturalmente contextualizada na educação em Moçambique, que teve como resultados, a falta de adesão as tecnologias por parte do setor de

educação para a sua atividade docentes, bem como o não uso como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

O outro aspecto constatado, está ligado a visão das tecnologias como um recurso elitista, mas pode se verificar que muitos deles possuem os recursos em suas mãos, mas os mesmo não conseguem aproveitar os seus recursos para fazer face ao atual modelo de ensino em Moçambique. Portanto, de referir que os alunos hoje em dia estão cada vez mais conectados, por isso a uma necessidade de acompanhá-los. Mas pode se ver também por outro lado, um obstáculo cultural da sociedade. Isto é, Moçambique é uma país rico em diversidade cultural, e esses valores são muito conservados, mas o que se verificou é que os professores não usam aspectos culturais para contextualizar os conteúdos na sala de aula, porém a uma necessidade de se repensar na adoção de contextos socioculturais para motivar os alunos não só a aprender os conteúdos programáticos, mas também a interiorizar os mesmos fazendo uma ponte em virtude do que aprenderam na sala de aula em consonância com o seu dia a dia. Essa fase foi aplicado o modelo qualitativo, como ilustra o parágrafo anterior que procura compreender a visão dos gestores e professores em torno da Tecnologia e Cultura no ensino Básico e Integração de objeto de aprendizagem em sala de aula.

Daí que, os resultados a seguir, mostram a aplicação da metodologia aplicada para testar o uso do objeto de aprendizagem N'SAMAT, concluído que houve variabilidade de aproveitamento pedagógico ao nível da significância de 95% aproximadamente, logo indica que o N'SAMAT possui potencial de aprendizagem. Para tal constatou que:

- Os alunos da zona urbana têm nota média superior aos alunos da zona rural, independentemente do tempo de exposição ao jogo;
- As outras variáveis (sexo e idade) não pareceram afetar o aproveitamento (notas) dos alunos, mas foram levadas em conta;
- Os dados evidenciam que existe efeito da exposição ao jogo (pré-teste e pós-teste) sobre o desempenho médio de todos os alunos, independente de zona de origem, de sexo e da idade com Valor  $p < 0,0001$ ;
- A nota média dos alunos após a exposição ao jogo é de 12,1 valores sendo significativamente maior que a nota média dos alunos antes da exposição ao jogo que é 7,0 valores. Este aumento médio da nota (aproximadamente 5 pontos em média) ocorreu nas duas zonas de interesse, isto é, tanto na zona urbana como na zona rural.

Contudo, o fato do p-valor ser inferior ao nível de significância considerado (5%) se pode rejeitar a hipótese nula, o que significa que a média do segundo teste é significativamente

superior que a do primeiro teste, por isso, pode-se afirmar que a metodologia aplicada surtiu resultados desejados, o que remete a ideia de que aplicar o N'SAMAT pode ser uma boa alternativa para a aprendizagem da aritmética. Desta forma, conclui-se que os resultados obtidos são considerados satisfatórios e encorajadores em relação a integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em Moçambique. Como contribuições, a mesma ajudará no reconhecimento da potencialidade de OA, como recurso que contribui para melhoria do processo de ensino e aprendizagem no ensino básico, bem como a (re) construção de ideias na base do objeto de aprendizagem (N'SAMAT), para o desenvolvimento do conceito de Etnoinformática educacional.

## **11.2. Constatações e limitações**

O N'SAMAT foi desenvolvido obedecendo a uma acessibilidade simples aos seus usuários. A sua interface foi desenhada de forma a responder as exigências de um grupo alvo que nunca usou tecnologias.

Estes aspectos fizeram com que os alunos moçambicanos que nunca tiveram um contato com as tecnologias facilmente se familiarizassem com o objeto de aprendizagem N'SAMAT.

Aparentemente o uso de objeto de aprendizagem N'SAMAT em sala de aula, parecia difícil, mas a dificuldade num primeiro momento, se verificou no manuseamento do computador, depois de três dias os alunos já estavam familiarizados. Uma das questões frequentes após o domínio do computador e do N'SAMAT, consistia em acender novas ferramentas do computador e solicitar outros jogos por parte dos alunos.

Esse domínio do objeto de aprendizagem N'SAMAT e do computador, verificou-se com maior notoriedade na zona urbana. Já na zona rural houve dificuldades de assimilar as orientações dadas pelos professores, mas foi uma situação que foi ultrapassada, com auxílio da boa vontade dos alunos em trabalhar no computador.

No entanto, descrevemos algumas limitações encontradas no campo:

- Sala de informática com computadores com falta de manutenção, que dificultou as sessões do experimento;
- Articulação do horário dos alunos para integração de uma nova metodologia, uma vez que os professores não haviam planejado as suas aulas integrando recursos tecnológico; E
- Disponibilidade dos professores para o acompanhamento dos alunos em

atividades na sala de informática.

### **11.3. Estudos futuros**

- Melhorar alguns aspectos de funcionalidade do objeto de aprendizagem N'SAMAT de modo a garantir o seu pleno funcionamento, dentre eles:

- Melhorar o quadro de cálculos;
- Acrescentar cenários;
- Adicionar o som;
- Promover o desenvolvimentismo de objeto de aprendizagem culturalmente contextualizado que tragam consigo valores e crenças de diversos povos, que possam pôr em evidência diferentes formas de viver e atividades lúdicas num contexto digital.

- Aprimorar a (re) significação do conceito de Etnoinformática, para servir de base de desenvolvimento de objetos de aprendizagem culturalmente contextualizada. . .



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, Celso. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. 9.ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1998.
- AMOROZO, Maria Christina de Mello; MING, Lin Chau e SILVA, Sandra Maria Pereira da; **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**: Anais, Rio Claro, SP. 29/11 a 01/12/2001. UNESP/CNPq, 2002
- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. SãoPaulo, Plátano, 2003
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, J. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P. *Psicologia educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Ed. Trillas, 1976.
- \_\_\_\_\_. NOVAK. J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- \_\_\_\_\_. *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Barcelona ed. Paidós, 2002.
- AUSUBEL, D.P. & FITZGERALD, D. **The role of discriminability in meaningful verbal learning and retention**. *Journal of Educational Psychology*, 52(5); 266-74, 1961.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, J. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt Rinehart & Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: A cognitive view**. New York, Holt, Hlneart e Winston, 2nd ed.1978.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2006.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem como Metodologia de Ensino de Matemática**. IMECC. São Paulo: Editora UNICAMP, 2002.BELLONI, Maria L. **Educação a Distância: 5ª edição, 1ª impressão**. Campinas- SP: Autores associados, 2009.
- BARBA, Carme, CAPELLA, Sebastiá. **Computadores em sala de aula: métodos e**

usos. Porto Alegre: Penso; 2012.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como?** (Veriatati. n.4) p.73-80, 2004.

BEZERRA, M. G.; KASSOUF, Ana Lúcia. **Análise de fatores que afetam o desempenho escolar nas escolas das áreas urbanas e rurais do Brasil.** Anais. Fortaleza: SOBER, 2006. BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* Porto: Porto Editora, 1994.

BIAZUS, M. C. V. (org.). **PROJETO APRENDI: Abordagem para uma Arte/Educação Tecnológica.** 1ª edição. Porto Alegre: Editora Promoarte, 2009.

BORTZ, J.; DÖRING, N. **Forschungsmethoden und Evaluation für-Human und Sozialwissenschaftler.** Heidelberg: Springer, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* 2a. ed. Porto: Porto Editora, 2010.

BUENDIA, M. **Educação Moçambicana - História de um Processo: 1962-1984.** Maputo: Livraria Universitária, 1999.

BRUM, Wanderley Pivatto e SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; **Uso de um objeto de aprendizagem no ensino de matemática tomando-se como referência a teoria da aprendizagem significativa.** *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V4 (2), pp. 15-31, 2014*

BRAGA, J. C.; PIMENTEL, E.; DOTTA, S.; STRANSKY, B. **Desafios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis e de Qualidade.** In Anais de Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação (desafie) p. 90-99, 2012.

CAMPBELL DT, STANLEY JC. *Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching.* In N. L. Gage (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 171–246). Chicago, IL: Rand McNally. 1963

CASTIANO, J. P; NGOENHA, S. E. & BERTHOUD, G. **A Longa Marcha duma Educação para Todos em Moçambique.** 2. ed. Maputo: Imprensa Universitária, 2005.

- CASTRO, M. H. G. As desigualdades regionais no sistema educacional brasileiro. In: HENRIQUES, R. **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 425-458.
- COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. **Projeto de Pesquisa: entenda e faça**. 5ª Edição. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2014.
- COSTA, M.A.F.; COSTA, M.F.B. **Metodologia da Pesquisa: conceitos e técnicas**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2009.
- COSTA, M. A. F; COSTA, M. F. B. **Projeto pesquisa: entenda e faça**. 4ª edição. Editora Vozes, Petropolis 2013. v. 1. 142p.
- COUTINHO, Clara Pereira. **Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática**. Coimbra: Edições Almedina, 2011.
- CRUZ, Marta; **Jogos computacionais como elementos facilitadores do aprendizado Matemático**, Porto Alegre, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Pedagogia/Licenciatura, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2010
- DELORS, J. **Educação um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI**. 6. ed. Tradução José Carlos Eufrázio. São Paulo: Cortez, 2001.
- DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC/Unesco, 2003.
- D'AMBRÓSIO, U. **Sociedade, cultura, matemática e seu ensino, Educação e Pesquisa**. São Paulo: v. 31, n. 1, p. 99-120, janeiro /abril, 2005, acesso em: 04 abr. 2015.
- \_\_\_\_\_. **Etnomatemática se ensina? BOLEMA**. Rio Claro: n. 4, 1988, p. 13-16. Acesso em: 04 abr. 2015.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Novos paradigmas de atuação e formação de docente. In: PORTO, Tania M. E. (Org.). **Redes em construção: meios de comunicação e práticas educativas**. Araraquara: JM Editora, 2003. p. 55-77.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan; **Texto 3 boletins de 31 de outubro de 2003 Ubiratan\_1**, Diário da Escola, Santo André, 2003.

D'AMBRÓSIO U. **Da Realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. Campinas, SP, UNICAMP, 1986.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Tecnologias de informação e comunicação: reflexos na matemática e no seu ensino**. Palestra de encerramento na Conferência de 10 anos do GPIMEM - Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática, 38 Departamento de Matemática, UNESP, Rio Claro, SP, 05-06 de dezembro de 2003. Disponível <http://vello.sites.uol.com.br/reflexos.htm>. Acesso em: 23 out. 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan; **Educação Matemática da Teoria à Prática** - Campinas, SP, Papirus, 2012.

DW; **Desistência de raparigas no ensino moçambicano preocupa autoridades**. 2015. Disponível em: <<http://www.dw.com/pt-002/desist%C3%A2ncia-de-raparigas-no-ensino-mo%C3%A7ambicano-preocupa-autoridades/a-18274142>> acesso em: 22 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE MOÇAMBIQUE, Plano Estratégico da Educação 2012-2016: Construindo competências para um Moçambique em constante desenvolvimento**. Maputo – Moçambique: 12 de junho, 2012.

FERRÃO, Arlete Maria Vilanculos. **Utilização da uml para estabelecer uma metodologia alicerçada na teoria de aprendizagem significativa para a modelagem de objetos de aprendizagem**. Tese de Doutorado, PPGIE, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 2017

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. São Paulo: UNICAMP. Revista Zetetiké, ano 3, n.4, 1995. p.1- 37.

FLEURI, Reinaldo M. (Org.). **Educação Intercultural: mediações necessárias**. Rio de Janeiro: Editora DP&A Ltda, 2003.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia da pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.

- FREIRE, P. & Shor, I. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 8ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2000.
- GERDES, P. **L'Ethnomatématique comme nouveau domaine de recherche en Afrique: quelques réflexions et expériences du Mozambique**. Maputo/Beira, Mozambique: Institut Supérieur de Pédagogie, 1993.
- GOLIAS, M. **EDUCAÇÃO BÁSICA: Temáticas e Conceitos**. Moçambique: DINAME, Editora Escolar, S/E, 1999.
- INDE/MINED; **Plano Curricular do Ensino Básico**. Moçambique: Edição: © INDE/MINED, N° de registo: 4132/RLINLD /2003
- IEEE. Standard for Learning Object Metadata. **Learning Technology Standards Committee of the IEEE**. 2002. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/wg12/> Acesso em: 09 mai. 2010.
- JAQUES, P. & VICARI, R. **Estado da Arte em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que Consideram a Afetividade do Aluno**. In Informática na educação: Teoria e Prática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005 v. 8, n. 1, p. 15-38.
- JOANGUETE, Celestino. **Política pública moçambicana sobre a inclusão digital**. REDMARKA. Revista Digital de Marketing Aplicado. v. 3, 2011. p. 61-82
- KOOHANG, A.; HARMAN, K. (Ed.). **Learning Objects: theory, praxis, issues and trends**. Santa Rosa, California: Informing Science Press, 2007.
- LAKATOS, Eva Maria de Andrade, e MARCONI, Marina de Andrade: **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.
- LONGHI, M. et al. **Um estudo sobre os Fenômenos Afetivos e Cognitivos em Interfaces para Softwares Educativos**. In Revista Novas Tecnologias na Educação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. V. 5, n° 1.
- LANGA, V. Pobreza Absoluta e Educação: uma reflexão sobre o papel das Ciências Sociais. In: ZIMBA B.; CASTIANO, José P. (Eds.). **As Ciências Sociais na Luta Contra a Pobreza em Moçambique**. Maputo: FILSON Entertainment, 2005.

- MAULANO, Florêncio Extermo. **N´SAMAT, um Objecto Tecnológico para Aprendizagem de Aritmética no Ensino Básico, em Moçambique.** Dissertação de Mestrado, ESTEC, Universidade Pedagógica de Moçambique, Maputo, Moçambique. 2013
- MMO; **Mathakusana.** Disponível em: <https://www.mmo.co.mz/mathakusana>. Acesso 02 mai. 2017
- MORIN, J; CARVAJAL, G. Modelos de enseñanza-aprendizaje: David P. Ausubel, 2002. Disponível em: <<http://gcarvajalmodelos.wordpress.com/2007/02/01/biografia/>>. Acesso em: 05 set. 2010.
- MARTINS, G. A.; THEÓPHILO, C.R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas.** São Paulo: Atlas, 2007.
- MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010, p. 208.
- MATA, M. L. **Revolução tecnológica e educação: perspectivas da educação à distância.** Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, vol. 21, número 104,1992. p.18-23.
- MAZULA, Brazão. **Educação, Cultura e Ideologia de Moçambique: 1975-1985.** Edições Afrontamento. Portugal.1995
- MACHEL, S. **O processo da revolução democrática popular em Moçambique.** Maputo: INDL/DTIP, 1980.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7ª edição; São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- MERRIL, M. D. **Instructional design theory.** Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 1983.
- MERRIL, M. D. **Instructional transaction theory (ITT): Instructional design based on knowledge objects.** In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory.* (pp. 397-424). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.
- MENDES, E. G. **Construindo um “locus” de pesquisas sobre inclusão escolar.** In: MENDES, E.G;ALMEIDA, M. A; WILLIAMS, L. C. de. *Temas em educação especial: avanços recentes.* São Carlos: EdUFSCAR, pp.221-230, 2004.

MINISTÉRIO DA JUVENTUDE E DESPORTO, **Jogos tradicionais de Moçambique**, Maputo, 2011, pag. 12.

MONDLANE, Eduardo; **lutar por Moçambique**. 2ª Edição, Editora, Livraria Sá da Costa Editora, 1976.

MORAN, José M. **Novos desafios na educação – a Internet na educação presencial e virtual**. In: PORTO, Tânia M. E. (Org.). **Saberes e linguagens de educação e comunicação**. Pelotas: Editora e Gráfica da Universidade Federal de Pelotas, 2001. p.19-44.

MOREIRA, M. A. & MASINI, E. A. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo, Centauro, 2006.

MORIN, E. **O método III, o conhecimento do conhecimento/1**. 2ª Edição. Lisboa: Europa – América. 2010

MORIN, Edgar. **Complexidade Interdisciplinar: A reforma da Universidade e do Ensino Fundamental**. Editora UFRN. Natal 2000

MORIN, Edgar/ ALMEIDA, Maria da Conceição & CARVALHO, Edgard de Assis; **Educação e Complexidade: Os sete saberes e outros ensaios**; 6ª edição, São Paulo; Cortez, 2013.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MATHEUS, S. M. G.; KATO, L. A. **Despertando o interesse pela Matemática: Relato de uma atividade de Modelagem Matemática**. Disponível em: <[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_sonia\\_maria\\_gabriel\\_matheus.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_sonia_maria_gabriel_matheus.pdf)> Acesso em: 22 mar. 2018

MARINHO, S. P. **As tecnologias digitais no currículo da formação inicial de professores da educação básica. O que pensam alunos das licenciaturas**. Belo Horizonte: Relatório técnico de pesquisa. Apresentado ao FIP/PUC-MG como parte integrante da prestação de contas referente ao auxílio para pesquisa concedido através do projeto 2005/48-TLE-1, 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DE MOÇAMBIQUE, **Plano Estratégico da Educação**

**2012-2016: Construindo competências para um Moçambique em constante desenvolvimento.** Maputo – Moçambique: 12 de junho, 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: da visão clássica à visão crítica**, 2006.

Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/visaoclasicaavisao critica.pdf>> Acesso em: 04 abr. 2016. .

MOREIRA, A. M. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/apsigcritport.pdf>>. Acesso em: 3 mar. 2016

MAINGAIN, A.; DUFOUR, B. **Abordagens didáticas da interdisciplinaridade**. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

MORENO, R e MAYER, R. **Interactive Multimodal Learning Environments Special Issue on Interactive Learning Environments: Contemporary Issues and Trends**. 2007.

Disponível em: <http://www.springerlink.com/content/v5414u250220511r/fulltext.htm>. Acessado em 29 mai. 2017.

NÉRICI, I. G. **Introdução à didática geral**. 16ª edição. São Paulo: Atlas, 1991.

NUNES, J. M. V., Almouloud, S. A., & Guerra, R. B. **O Contexto da História da Matemática como Organizador Prévio**. *Bolema* 23 (35B), 537-561, 2010.

NUNES, J. M. V. **História da Matemática e aprendizagem significativa da área do círculo: uma experiência de ensino-aprendizagem**. 2007. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.

NOVAK, J. D. **Uma teoria da educação**. Tradução: Marco Antônio Moreira. São Paulo: Pioneira, 1981.

NOVAK Joseph D.; GOWIN, D. Bob. **Aprender a aprender**. 2ª ed. Lisboa. Editora Plátano Edições Técnica, 1999.

ORRILL, C. H. **Learning objects to support inquiry-based learning**. In: WILEY, D. (ed.). *The instructional use of learning objects*, 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/orrill.doc>>. Acesso em: 09 mar. 2016.

PERRENOUD, Phillip. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas**: Lisboa: Dom Quixote. 1997.



- PERRENOUD, P. **As Competências para Ensinar no Século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação.** Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PRISTA, Antônio; TEMBE, Mussá; EDMUNDO, Hélio. **Jogos de Moçambique.** Lisboa: Instituto Nacional de Educação Física, 1992.
- PNUD – **Programa Nacional para o Desenvolvimento.** Disponível em: <http://www.onubrasil.org.br>. Acesso em: 25 nov. 2015.
- RONCA, A. C. C. O. **Efeito de organizadores prévios na aprendizagem significativa de textos didáticos.** Dissertação de Mestrado. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica, 1976.
- RUSSEL, S. & NORVIG, P. **Inteligência Artificial.** Rio de Janeiro: Editora Elsevier, S/edição; 2004
- SANTOS, Santa Marli Pires dos; **Educação, Arte e Jogos;** Petrópolis – Rio de Janeiro; Editora Vozes, 2006.
- SANGONET, **Inclusão Digital em Moçambique: um desafio para todos.** Relatório de Moçambique, CIUEM. 2009.
- SANTOS, S. M. **Brinquedoteca: A criança, o adulto e o lúdico.** Rio de Janeiro: Vozes, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Brinquedo e infância: um guia para pais e educadores.** Rio de Janeiro: Vozes, 1999.
- \_\_\_\_\_. **O lúdico na formação do educador.** 5ª edições, Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- SAS **On Demand for Academics.** Disponível em: <[https://www.sas.com/en\\_us/software/on-demand-for-academics.html](https://www.sas.com/en_us/software/on-demand-for-academics.html)>. Acesso em 13 mar. 2018.
- SEVERINO, António Joaquim, **Metodologia do trabalho Científico,** 22ª edição, Cortez Editora, São Paulo, 2002
- SCHWIER, Richard A.; MISANCHUK, Earl R. **Interactive Multimedia Instruction.** New Jersey: Englewood Cliffs, 1993.

- SILIYA, C. J. **Ensaio Sobre a cultura em Moçambique**. Maputo: CEGRAF, S/E, 1996.
- SAMPAIO, M. N. & LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1999.
- SANTOS, S. M. P. **Educação, Arte e Jogos**. Petrópolis – Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2006.
- SOUSA, Adriano Sampaio. **Teoria da Assimilação de Ausubel**. In: **Apontamentos de Didática da Física I**. (Física-FCUP), Porto, 2000. Disponível em: <<http://www.prof2000.pt/users/aplima/ausubel.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2017.
- SOUSA, D. M. F. e SOUSA, Luciana Alves de. **O ensino da matemática através de jogos nas séries iniciais**. 2006. Disponível em: [http://www.iesgo.edu.br/revistans/arquivos/trabalhos\\_discentes/oensinodamatematicaa\\_pliconosjogos.pdf](http://www.iesgo.edu.br/revistans/arquivos/trabalhos_discentes/oensinodamatematicaa_pliconosjogos.pdf). Acesso em 02 jun. 2016
- TAROUCO, L. M. R. (Org.). **Objetos de Aprendizagem: Teoria e prática**. 1ª Edição. Porto Alegre – RS: Editora EVAGRAF LTDA, 2014.
- TAROUCO, L. M.; DUTRA, R. Padrões e interoperabilidade. In: PRATA, C. L.; NASCIMENTO; AZEVEDO, A. C. (orgs.). **Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED, 2007.p. 81-92.
- TAROUCO, Liane M. R.; FABRE, Marie-Christine J. M.; TAMUSIUNAS, Fabrício R. Reusabilidade de objetos educacionais. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*. Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 1-11, fev. 2003.
- TEDESCO, J.C. Introdução. In: TEDESCO, J.C. (Org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incertezas**. São Paulo: Cortez; Buenos Ayres: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación; Brasília: UNESCO, 2004.
- TOLEDO, Maria Elena Roman de Oliveira. **Numeramento e escolarização: o papel da escola no enfrentamento das demandas matemáticas cotidianas**, in Fonseca, M.C.F.R. (org.) Letramento no Brasil – Habilidades Matemáticas, São Paulo: Global, Ação Educativa, Instituto Paulo Montenegro, 2004.
- UNITY - GAME ENGINE. **Create and Connect with Unity**. Disponível em: <<https://unity3d.com/>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

- \_\_\_\_\_. UNITY - MULTIPLATAFORMA. **Crie uma vez e implemente onde quiser**. Disponível em: <<https://unity3d.com/pt/unity/multiplatform>>. Acesso em: 10 abr. 2016.
- VALENTE, C. e MATTAR, J. **Second Life e Web 2.0 na Educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias**. São Paulo: Novatec, 2007.
- VALERIO, M. **Teoria de Ausubel UnB - maio de 1999, Departamento de Psicologia**, Disciplina: Aprendizagem e Ensino, Professora: Raquel. Disponível em: <http://www.xr.pro.br/monografias/ausubel.html>, Acesso em: 23 Jun. 2017
- VASCONCELOS, R. N.; LIMA, Ivoneide Pinheiro de. Formação inicial de Professor de Matemática: memória e perspectiva. In: BARRETO, Marcília Chagas; PINHEIRO, Joserlene Lima; CARVALHO, Rodrigo Lacerda; MAIA, Dennys Leite (ORG). (Org.). **Matemática, Aprendizagem e Ensino**. 1ed. Fortaleza: EdUECE, 2013, v. 1, p. 77-92.
- VELLOSO, F. C. **Informática: Conceitos Básicos**. 8ª edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2011.
- VICARI, R. et al. **Padrão para Metadados de Objetos de Aprendizagem Multiplataforma**. Porto Alegre: UFRGS, 2009.
- VICARI, R. M.; et al. **Proposta Brasileira de Metadados para Objetos de Aprendizagem Baseados em Agentes (OBAA)**. CINTED-UFRGS, V. 8 No 2, 2010.
- WILEY, David A. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy**, In D. A. Wiley (Ed.), The instructional use of learning objects 2001
- WILEY, David A. **Learning Objects need Instructional design**. In: Rosset, A. (org.). The ASTD E-Learning Handbook. New York: McGraw-Hill, 2000, p. 115-139.
- WILEY, David A. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy**. 2001. Disponível em: [www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc](http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc). Acesso em: 07 Out. 2016.

## **APÊNDICES**

### **APÊNDICE 1: ROTEIRO DE ENTREVISTA AOS GESTORES DO MCTEST:**

Este roteiro tem como objetivo colher informações sobre o grau de implementação das tecnologias de informação e comunicação no ensino básico em Moçambique, bem como as estratégias que estão ou devem ser postas em ação tendo em vista o plano de inclusão sociocultural em ambientes informáticos.

#### **1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Nome do Entrevistado (a):..... Formação:.....  
Instituição:..... Área de atuação:.....  
Função:..... Tempo de serviço na área de atuação:.....

## **2. INCLUSÃO DIGITAL**

- Em sua opinião, qual é o estágio das tecnologias em Moçambique?
- Há barreiras para a efetiva adoção da tecnologia como ferramenta de apoio ao atual modelo ensino?
- Qual deverá ser o futuro do modelo ensino que conhecemos hoje com o uso cada vez mais frequente de recursos tecnológicos?
- Os professores de hoje já estão preparados para trabalhar com novas tecnologias em salas de aula, diante de alunos cada vez mais conectados?
- Acha que o conceito de construção de conhecimento a partir de recursos tecnológicos já é trabalhado de maneira efetiva na formação de professores?
- O currículo incorpora TIC's como disciplina nos ensinos Secundário e Pré-universitário. Quais são os resultados que se tem verificado ao nível desses graduados?
- Como vê a questão de incorporar as tecnologias na classe inicial, ou seja, no ensino básico? E na sua opinião quais seriam os recursos tecnológicos que propunha?
- Moçambique dispõe de um repositório de recursos educacionais abertos e redes sociais?

## **3. INCLUSÃO CULTURAL**

- Fala-se nos dias de hoje que as tecnologias tornaram se uma cultura do século XXI. Como vê a questão de inclusão da cultura em redes educativas em Moçambicanas?
- Que aspectos culturais têm maior evidência no processo de inclusão da cultura moçambicana nas escolas?
- Que políticas de inclusão cultural Moçambique dispõe para o desenvolvimento educativo a nível das províncias?
- Que estratégias estão sendo desenvolvidas para aprimorar a inclusão cultural no ensino básico em Moçambique?
- Finalizando, como vê a possibilidade de promover jogos tradicionais Moçambicanos através do desenvolvimento de jogos computacionais educativos?

Obrigado pela colaboração

O ENTREVISTADO (opcional).....

O ENTREVISTADOR:.....

## **APÊNDICE 2: ROTEIRO DE ENTREVISTA AO GESTOR ESCOLAR**

Este roteiro tem como objetivo colher informações sobre o grau de implementação das tecnologias de informação e comunicação no ensino básico em Moçambique, bem como as estratégias que estão ou devem ser postas em ação tendo em vista o plano de inclusão sociocultural e tecnológica no ambiente escolar.

### **1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Escola:..... Distrito:.....

Nome do Entrevistado (a):..... Idade:.....

Formação:..... Função:.....

Área atuação:..... Tempo de serviço na área de atuação:.....

## **2. INCLUSÃO DIGITAL**

- Na sua opinião, qual é o estágio das tecnologias em Moçambique?
- Que avanços as novas tecnologias trouxeram e qual a importância da inovação para o futuro da educação?
- Há barreiras para a efetiva adoção da tecnologia como ferramenta de apoio ao atual modelo de gestão e ensino na escola?
- Qual deverá ser o futuro do modelo ensino que conhecemos hoje com o uso cada vez mais frequente de recursos tecnológicos?
- Os professores cá da escola estão preparados para trabalhar com novas tecnologias em salas de aula, diante de alunos cada vez mais conectados?
- Acha que o conceito de construção de conhecimento a partir de recursos tecnológicos já é trabalhado de maneira efetiva nas escolas?
- O currículo incorpora TIC's como disciplina nos ensinos Secundário e Pré-universitário. O que dizer da efetivação dos recursos tecnológicos no ensino básico?
- Na sua opinião quais seriam os recursos tecnológicos que propunha para inclusão digital no ensino básico?

## **3. INCLUSÃO CULTURAL**

- Fala-se nos dias de hoje que as tecnologias tornaram se uma cultura do século XXI. Como vê a questão de inclusão da cultura em sala de aula?
- Que aspectos culturais têm maior evidência no processo de inclusão da cultura moçambicana nas escolas?
- Já foi solicitado por algum professor para planificar uma aula, apoiado em um jogo tradicional ou qualquer outro recurso cultural?
- Finalizando, como vê a possibilidade de promover jogos tradicionais Moçambicanos através do desenvolvimento de jogos computacionais educativos?

Obrigado pela colaboração

ENTREVISTADO:(opcional).....

O ENTREVISTADOR:.....

### **APÊNDICE 3: QUESTIONÁRIO SUBMETIDO AOS PROFESSORES DAS EPC's**

Este questionário tem como objetivo perceber como é que os professores olham para adoção da tecnologia como ferramenta de apoio ao atual modelo de ensino e a melhoria da sua prática docente em sala de aula.

#### **1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO**

Escola:..... Distrito:.....  
Nome do Professor (a):..... Idade:.....  
Formação:..... Tempo de serviço na área de atuação:.....



Área de atuação:.....

## 2. INCLUSÃO CULTURAL

Perguntas	Opções de resposta	Assinale com X
Já usou em sala de aula um jogo tradicional para auxiliar os conteúdos da sua disciplina?	Não	
	Sim	
Que jogo tradicional usou?	Samagué/N'suá/Mathakozana	
	Suá/Ntchuva	
	Trinta e cinco	
	Outros:	
Qual seria o nível adequado para abordar assuntos ligados a Jogos tradicionais e sua aplicação no processo de ensino e aprendizagem?	Ensino Básico	
	Secundário	
	Pré-universitário	
	Superior	

1. Em poucas palavras identifique um jogo tradicional moçambicano e diga como usaria para o ensino e aprendizagem de aritmética no ensino básico?

.....  
.....

Obrigado pela colaboração

O PROFESSOR (opcional):.....

O ENTREVISTADOR:.....

### APÊNDICE 4: QUESTÕES DO PRÉ – TESTE

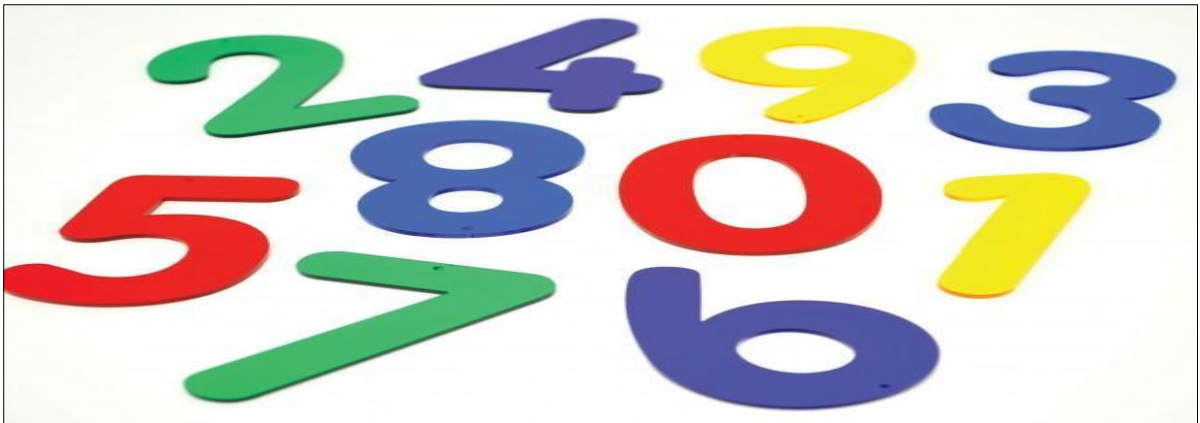
Escola Primária Completa (1ª e 2ª Grau) de \_\_\_\_\_

Nome do Aluno: \_\_\_\_\_ Classe: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Anos Sexo: \_\_\_\_\_

**DURAÇÃO DA PROVA 45 MINUTOS**

1. Coloque em ordem crescente os seguintes números?



2. Calcule

a).  $10 - 1 =$

b).  $10 - 2 =$

c).  $10 - 3 =$

d).  $10 - 4 =$

e).  $10 - 5 =$

f).  $10 - 6 =$

g).  $9 + 1 =$

h).  $8 + 2 =$

i).  $7 + 3 =$

j).  $6 + 4 =$

l).  $5 + 5 =$

m).  $4 + 6 =$

n).  $3 + 1 =$

o).  $2 + 1 =$

p).  $1 + 1 =$

3. Escolha um número abaixo e preencher o respectivo valor nos espaços vazios.



a).  $9 - \underline{\quad} = 1$

g).  $9 - \underline{\quad} = 2$

n).  $9 - \underline{\quad} = 4$

b).  $8 - \underline{\quad} = 1$

h).  $8 - \underline{\quad} = 2$

o).  $8 - \underline{\quad} = 4$

c).  $5 - \underline{\quad} = 1$

i).  $7 - \underline{\quad} = 2$

p).  $6 - \underline{\quad} = 4$

d).  $7 - \underline{\quad} = 5$

j).  $6 - \underline{\quad} = 3$

e).  $9 - \underline{\quad} = 5$

l).  $5 - \underline{\quad} = 3$

f).  $8 - \underline{\quad} = 5$

m).  $4 - \underline{\quad} = 3$

**FIN**

## APÊNDICE 5: QUESTÕES DO PÓS – TESTE

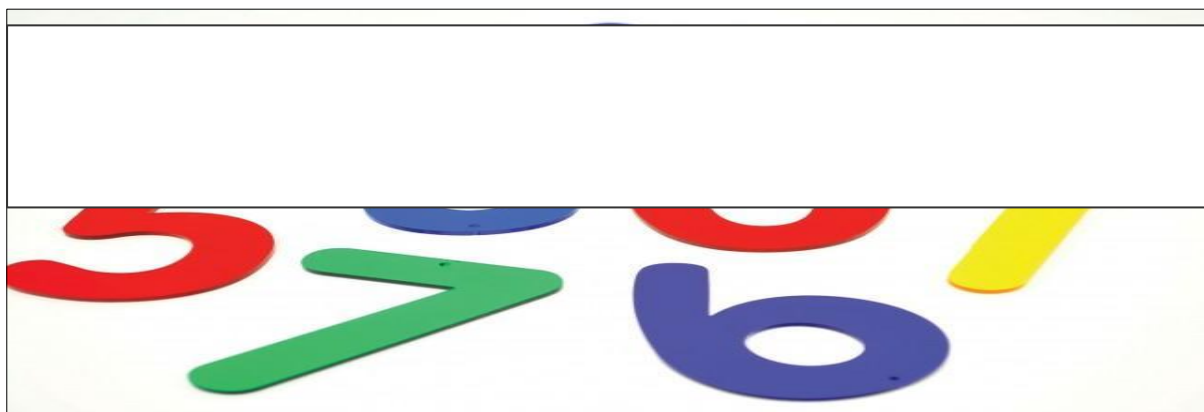
Escola Primária Completa (1ª e 2ª Grau) de \_\_\_\_\_

Nome do Aluno: \_\_\_\_\_ Classe: \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Anos Sexo: \_\_\_\_\_

### DURAÇÃO DA PROVA 45 MINUTOS

1. Coloque em ordem decrescente os seguintes números?



2. Calcule

a).  $9 - 1 =$

g).  $9 + 1 =$

n).  $3 + 1 =$

b).  $8 - 2 =$

h).  $8 + 2 =$

o).  $2 + 1 =$

c).  $7 - 3 =$

i).  $7 + 3 =$

p).  $1 + 1 =$

d).  $6 - 4 =$

j).  $6 + 4 =$

e).  $5 - 5 =$

l).  $5 + 5 =$

f).  $4 - 3 =$

m).  $4 + 6 =$

3. Escolha um número abaixo e preencher o respectivo valor nos espaços vazios.



a).  $9 - \underline{\quad} = 1$

g).  $9 - \underline{\quad} = 2$

n).  $9 - \underline{\quad} = 4$

b).  $8 - \underline{\quad} = 1$

h).  $8 - \underline{\quad} = 2$

o).  $8 - \underline{\quad} = 4$

c).  $5 - \underline{\quad} = 1$

i).  $7 - \underline{\quad} = 2$

p).  $6 - \underline{\quad} = 4$

d).  $7 - \underline{\quad} = 5$

j).  $6 - \underline{\quad} = 3$

e).  $9 - \underline{\quad} = 5$

l).  $5 - \underline{\quad} = 3$

f).  $8 - \underline{\quad} = 5$

m).  $4 - \underline{\quad} = 3$

**FIM**



**DELEGAÇÃO DE QUELIMANE**  
**DIRECÇÃO PEDAGÓGICA**

---

Campus Coalane, Av. Julius Nyerere – 1613, Bloco I, Telef. 24216298, Fax:  
24216058.

N<sup>ª</sup>. Ref<sup>ª</sup>. N<sup>º</sup>: \_\_\_\_\_/DP/UPQ/201\_\_\_\_\_

**ASSUNTO:** PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO PARA A RECOLHA DE INFORMAÇÕES PARA UMA PESQUISA NA ÁREA: **Paradigmas para a Pesquisa sobre o Ensino Científico e Tecnológico**

**Exmos. Senhores!**

A Direção de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, da UP – Quelimane, serve-se do presente para solicitar a V. Excias. a autorização para o Mestre Florêncio Extermo Maulano, Estudante de Doutorado em Informática na Educação na UFRGS, para apresentar-se **na Direção Província de educação e Desenvolvimento Humano e Direção Provincial de Ciência e Tecnologias Ensino Superior e Técnico Profissionalizante e Escolas propostas**, para durante um período de 13/08/2015, à 18/10/2015, possa recolher dados para a elaboração da proposta de tese, cujo o tema intitula-se **ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2<sup>a</sup> classe do ensino básico na aprendizagem de Aritmética em Moçambique.**

Sem outro assunto de momento, agradece a atenção dispensada.

O Diretor Adj. Pedagógico

---

/Dr. Luck Vicente Injage/



**DELEGAÇÃO DE QUELIMANE  
DIRECÇÃO PEDAGÓGICA**

---

Campus Coalane, Av. Julius Nyerere – 1613, Bloco I, Telef. 24216298, Fax:  
24216058.

N<sup>o</sup>. Ref<sup>a</sup>. N<sup>o</sup>: \_\_\_\_\_/DP/UPQ/201\_\_\_\_\_

**CREDECIAL**

A Pedido do interessado, credencia-se ao Mestre Florêncio Extermo Maulano, Estudante de Doutorado em Informática na Educação na UFRGS, para apresentar-se no **na Direção Província de educação e Desenvolvimento Humano e Direção provincial de Ciência e Tecnologias Ensino Superior e Técnico Profissionalizante**, para a recolha de dados com finalidade de elaborar a sua Proposta de Tese. Cujo tema intitula-se **ETNOINFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2<sup>a</sup> classe do ensino básico para aprendizagem de Aritmética em Moçambique.**

Sem outro assunto de momento, agradece a atenção dispensada.

O Diretor Adj. Pedagógico

---

Dr. Luck Vicente Injage

## ANEXO 1: PLANO DE AULA DE MATEMÁTICA

(Adaptado: *MatFic*, 2015)

---

**UNIDADE:** ARITMÉTICA

---

**TEMA:** Adição e subtração até 10

---

**FAIXA ETÁRIA:** 1º Ano e 2º Ano/ 2ª Classe do sistema nacional de ensino em Moçambique que varia dos 6 anos à 8 anos de Idade

---

**RECURSO** Objeto de aprendizagem N'SAMAT

---

**TECNOLÓGICO:**

---

### Objetivos Matemáticos

- **Experimentar:** Associar os números a um conjunto de figuras que caracterizam o N'SAMAT;
- **Praticar:** Adição e subtração até 10, com auxílio a objeto de aprendizagem N'SAMAT.
- **Aprender:** Que a adição e subtração até 10, pode ser feita de diferentes maneiras
- **Desenvolver:** Estratégias para adição e subtração

### MOMENTO AULA 1: ABERTURA [5 Minutos]

O Professor organiza a sala de aula, criando grupos de dois alunos em cada computador. Em seguida liga os computadores e apresenta o objeto de aprendizagem N'SAMAT aos alunos.

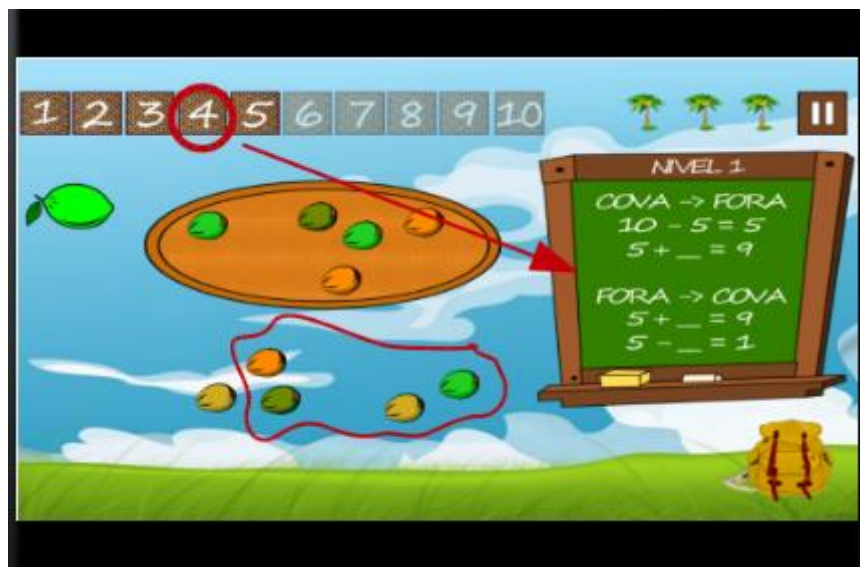
Coordena as duplas que devem colaborar no jogo para poderem ultrapassar as dificuldades que irão enfrentar e, assim, poderem ganhar.

### MOMENTO DA AULA 2: O PROFESSOR APRESENTA O JOGO DE MATEMÁTICA: OBJETO DE APRENDIZAGEM N'SAMAT [10 Minutos]

Apresenta o objeto de aprendizagem N'SAMAT a classe, usando um projetor ou lousa interativa no modo de apresentação (cf. Imagem 17).

O objetivo do episódio é aprender e praticar a adição e subtração no intervalo de 0-10. O número total de cocos na cova pode ser manipulado de diversas maneiras com auxílio da régua de cálculo (Vide Apêndice 17).





**Imagem: 26:** Ambiente de N'SAMAT

**MOMENTO DA AULA 3: ALUNOS PRATICAM O JOGO DE MATEMÁTICA: OBJETO DE APRENDIZAGEM N'SAMAT [20 Minutos].**

Deixe os alunos jogarem o objeto de aprendizagem N'SAMAT, adicione até 2 em cada computador. Circule, respondendo às questões quando necessário.

**MOMENTO DA AULA 4: DISCUSSÃO COM A CLASSE [5 Minutos]**

Explique:

1. O que foi desafiador sobre o jogo? Como vocês resolveram o problema?
2. Quais estratégias eles usaram para obter o total?
3. No jogo foi adicionado e subtraído cocos na cova. Como encontrar o número que está entre  $5 + \_ = 7$ , bem como  $7 - \_ = 1$ ?
4. Qual número se obtém quando adicionamos zero a qualquer número?

**MOMENTO DA AULA 5: ENCERRAMENTO [5 Minutos]**

**Pergunte:** Se há 4 bananas e 1 maçã, quantos frutas que tem?

5.
  - Ajude os alunos a usarem seus dedos para contar.
  - **4 dedos de uma mão representam 4 bananas e 1 dedo da outra mão representam 1 maçã.**
  - Conte os dedos.

- **5 dedos.**

**Pergunte:** Se há 5 bananas e nenhuma maçã, quantas frutas que há?

**5.**

- 5 dedos em uma mão e a outra fechada representam 5 e 0 respectivamente.

**“Continue enquanto houver tempo”..**

**ANEXO 2: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA CRIANÇAS  
E ADOLESCENTES (Maior de 6 anos e menos de 18)**

Você está sendo convidado para participar da pesquisa ETNOINFORMÁTICA E A INCLUSÃO DIGITAL NA EDUCAÇÃO: Integração do objeto de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico em Moçambique. Seus pais permitiram que você participe.

Queremos avaliar o objeto de aprendizagem (N'SAMAT), quanto ao nível de implementação em sala de aula dos alunos na 2ª classe do ensino básico na aprendizagem de aritmética.

As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 7 anos a 9 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita no/a na EPC – do Coalane na Cidade de Quelimane e EPC – de Nicoadala no Distrito de Nicoadala onde as crianças serão submetidas a um Pré-teste em sala de aula, contendo conteúdo da disciplina de Matemática e depois terão um período de aperfeiçoamento de um objeto de aprendizagem “N'SAMAT” durante um período aproximado de um mês com acompanhamento de um professor, após esse período serão novamente submetidos a um pós-teste em sala de aula. Para isso, será usado/a computador. O uso do (a) computador é considerado seguro. Caso aconteça algo errado, você pode procurar pelos telefones +258822408620 do/a pesquisador/a Florêncio Extermo Maulano.

Mas há coisas boas que podem acontecer como aprender a usar computador.

Se o aluno morar longe do laboratório, a Universidade Pedagógica disponibilizará meio de transporte para os seus pais, para também acompanhar a pesquisa.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar as crianças que participaram.

Quando terminarmos a pesquisa, os resultados serão apresentados como tese de Doutorado em Informática na Educação, no PGIE na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. Eu escrevi os telefones na parte de cima deste texto.

## CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa intitulada:  
ETNOINFORMÁTICA E A INCLUSÃO DIGITAL NA EDUCAÇÃO: Integração do objeto  
de aprendizagem N'SAMAT na 2ª classe do ensino básico em Moçambique.

Entendi, as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer  
“não” e desistir e que ninguém vai ficar furioso.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Quelimane, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

/Assinatura do Pai/Encarregado do menor/

---

/Assinatura do (a) pesquisador (a)/

*Profa. Doutora Rosa Vicari*

*Orientadora*

*Profa. Doutora Maria Cristina Villanova Biasuz*

*Co - orientadora*



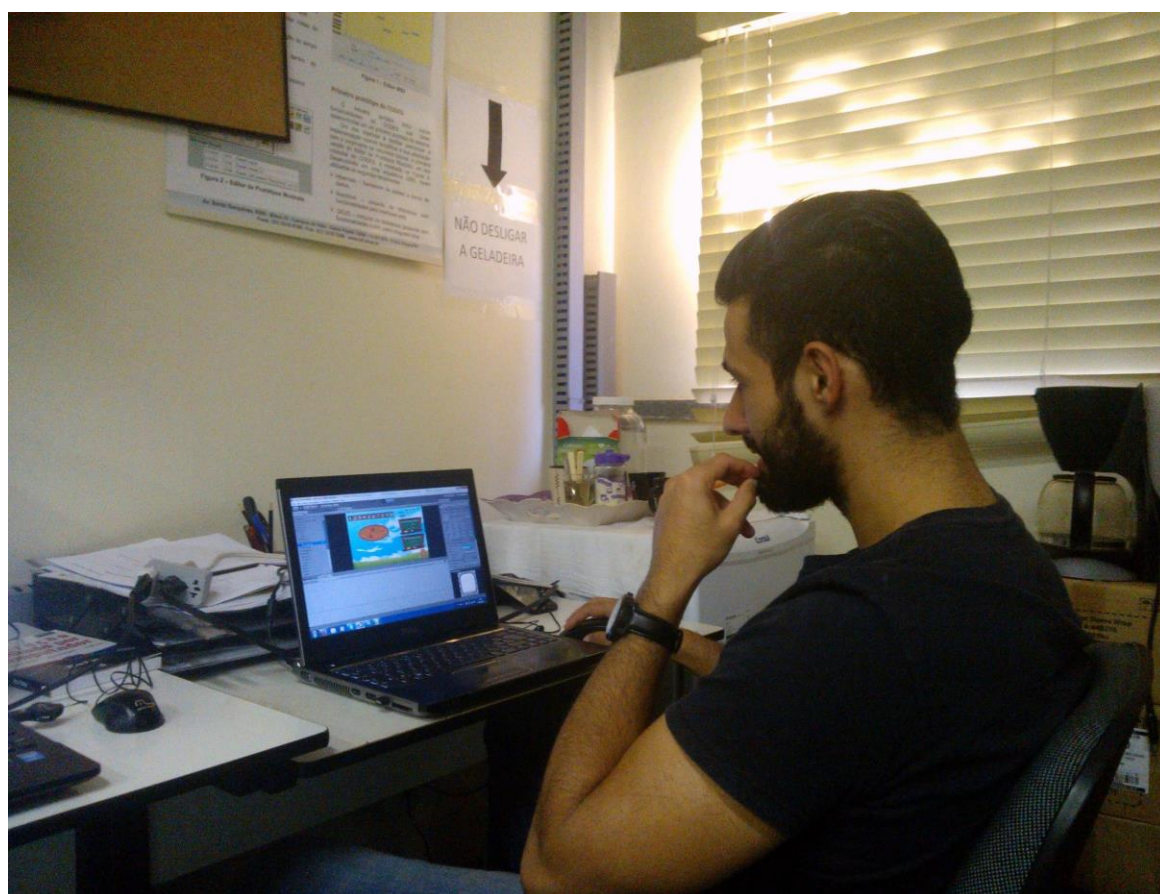
IMAGENS I, 2016



IMAGENS II, 2016



IMAGENS III, 2016



IMAGENS IV, 2016 [MATHEUS PEREIRA]

#### ANEXO 4: WORKSHOP DE CAPACITAÇÃO DOS PROFESSORES



FOTO I, 2017 [PROFESSOR SÉRGIO ARISCADO]



FOTO II, 2017 [PROFESSOR SELEMANE JOAQUIM MINES]

## ANEXO 6: BASE\_DE\_DADOS\_N'SAMAT2017\_2018

### LEGENDA

SEXO	
MASCULINO	1
FEMENINO	2

ZONA	
URBANA	1
RURAL	2

TEMPO	
PRÉ-TESTE	1
PÓS-TESTE	2



## BASE\_DADOS\_NSAMAT

ID	IDADE	SEXO	ZONA	TEMPO	NOTA
1	7	1	1	1	9,5
1	7	1	1	2	13,4
2	10	2	2	1	5,0
2	10	2	2	2	12,0
3	8	2	2	1	8,5
3	8	2	2	2	17,0
4	8	2	1	1	8,0
4	8	2	1	2	11,5
5	8	2	1	1	4,0
5	8	2	1	2	7,0
6	8	2	1	1	2,0
6	8	2	1	2	8,0
7	7	1	1	1	6,0
7	7	1	1	2	8,0
8	8	1	2	1	5,0
8	8	1	2	2	11,5
9	9	1	2	1	3,0
9	9	1	2	2	10,5
10	8	1	2	1	11,0
10	8	1	2	2	14,0
11	8	2	2	1	9,0
11	8	2	2	2	16,0
12	7	1	1	1	15,0
12	7	1	1	2	14,0
13	8	1	1	1	11,0
13	8	1	1	2	16,0
14	7	1	1	1	9,0
14	7	1	1	2	9,5
15	7	1	1	1	14,0
15	7	1	1	2	17,0
16	8	1	1	1	10,0
16	8	1	1	2	11,5
17	7	2	1	1	4,4
17	7	2	1	2	13,0
18	9	1	2	1	8,0

BASE\_DADOS\_NSAMAT

18	9	1	2	2	13,0
19	10	1	1	1	7,0
19	10	1	1	2	15,0
20	7	1	1	1	8,0
20	7	1	1	2	19,2
21	8	2	2	1	8,0
21	8	2	2	2	9,5
22	10	1	1	1	14,0
22	10	1	1	2	20,0
23	10	1	1	1	2,0
23	10	1	1	2	10,5
24	7	2	1	1	12,0
24	7	2	1	2	10,0
25	8	1	1	1	5,0
25	8	1	1	2	15,0
26	9	1	2	1	2,0
26	9	1	2	2	10,0
27	7	2	1	1	5,0
27	7	2	1	2	8,0
28	7	1	1	1	11,0
28	7	1	1	2	18,6
29	6	1	1	1	8,0
29	6	1	1	2	18,2
30	8	1	2	1	7,0
30	8	1	2	2	6,0
31	8	1	1	1	7,0
31	8	1	1	2	15,2
32	7	2	1	1	9,5
32	7	2	1	2	18,0
33	10	2	1	1	7,0
33	10	2	1	2	15,5
34	7	2	1	1	11,0
34	7	2	1	2	16,0
35	7	1	1	1	1,0
35	7	1	1	2	5,0
36	8	1	2	1	2,0

BASE\_DADOS\_NSAMAT

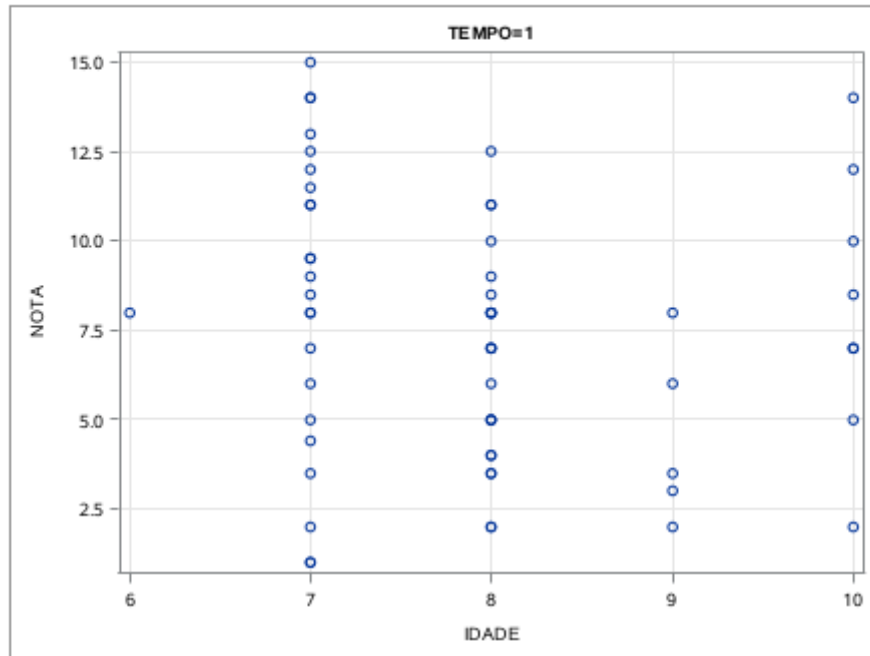
46	8	1	2	2	5,0
37	8	1	1	1	8,0
47	8	1	1	2	10,0
38	7	1	2	1	2,0
48	7	1	2	2	6,0
39	7	1	1	1	3,5
39	7	1	1	2	11,0
40	7	1	1	1	8,0
40	7	1	1	2	15,6
41	8	1	1	1	5,0
41	8	1	1	2	14,1
42	7	2	1	1	12,5
42	7	2	1	2	13,0
43	7	2	1	1	8,5
43	7	2	1	2	18,6
44	7	1	1	1	1,0
44	7	1	1	2	9,5
45	8	1	2	1	6,0
45	8	1	2	2	11,0
46	8	2	1	1	8,0
46	8	2	1	2	15,1
47	8	2	1	1	7,0
47	8	2	1	2	12,0
48	10	1	2	1	8,5
48	10	1	2	2	14,0
49	10	2	1	1	12,0
49	10	2	1	2	20,0
50	9	2	2	1	6,0
50	9	2	2	2	8,0
51	8	1	2	1	4,0
51	8	1	2	2	11,0
52	7	2	2	1	7,0
52	7	2	2	2	14,0
53	8	2	1	1	3,5
53	8	2	1	2	10,0
54	7	2	1	1	14,0

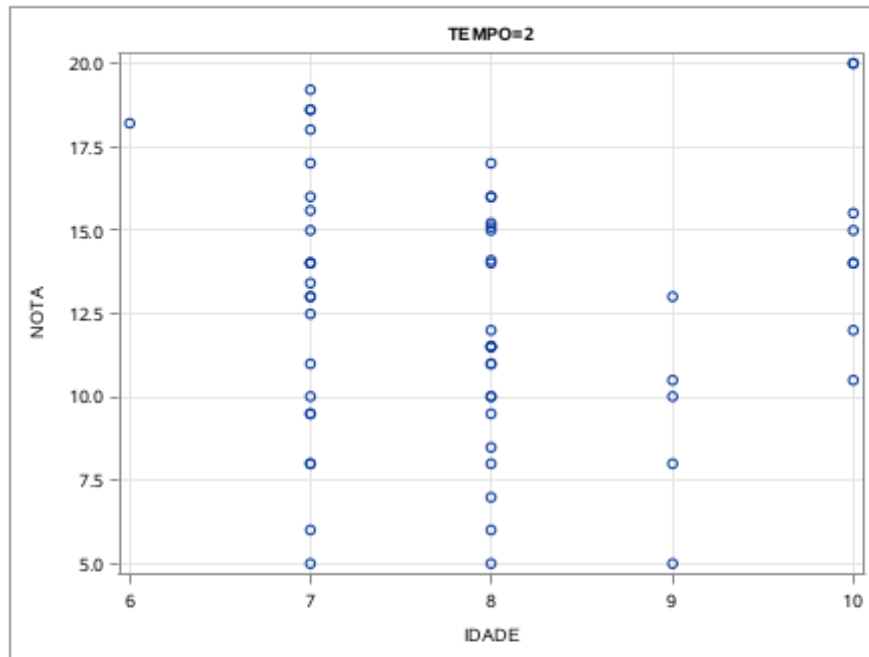
BASE\_DADOS\_NSAMAT

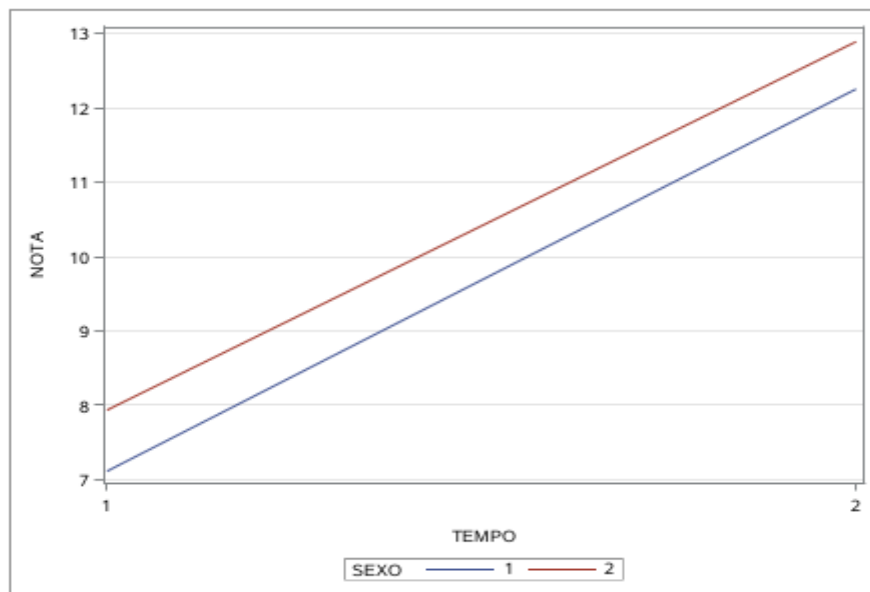
54	7	2	1	2	15,0
55	9	1	2	1	3,5
55	9	1	2	2	5,0
56	8	1	1	1	12,5
56	8	1	1	2	11,5
57	7	2	1	1	13,0
57	7	2	1	2	12,5
58	7	1	1	1	11,5
58	7	1	1	2	14,0
59	8	2	2	1	3,5
59	8	2	2	2	8,5
60	10	2	2	1	10,0
60	10	2	2	2	14,0

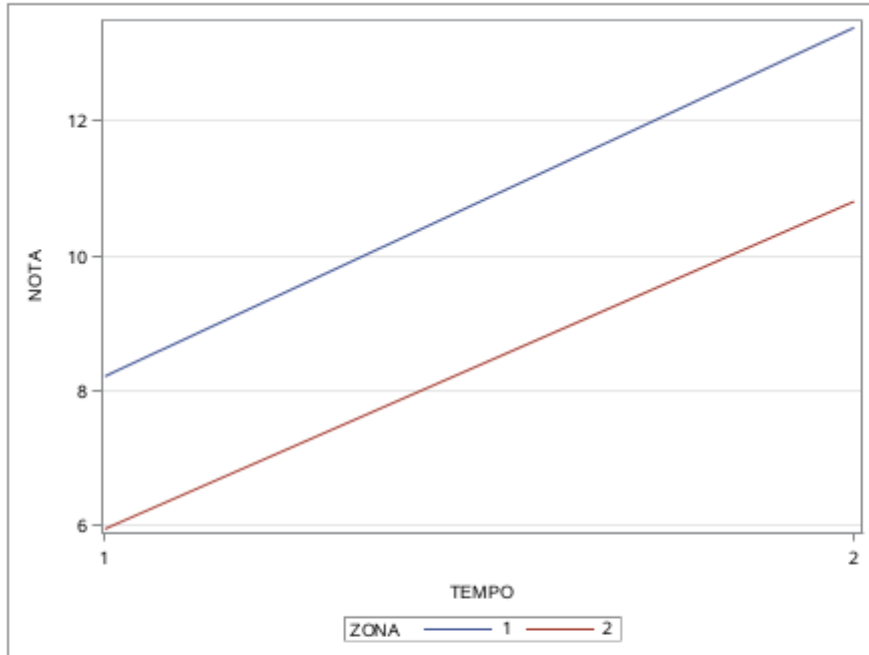
## ANEXO 7: RELATÓRIO DO SAS “*Statistical Analysis Software*”

segunda-feira, 12 de março de 2018 14h37min36s 1













**The MEANS Procedure**

Analysis Variable : NOTA NOTA						
TEMPO	N Obs	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
1	60	60	7.4566667	3.6644128	1.0000000	15.0000000
2	60	60	12.5166667	3.8894977	5.0000000	20.0000000

**The Mixed Procedure**

Model Information	
Data Set	WORK.IMPORT1
Dependent Variable	NOTA
Covariance Structure	Variance Components
Estimation Method	REML
Residual Variance Method	Profile
Fixed Effects SE Method	Model-Based
Degrees of Freedom Method	Containment

Class Level Information		
Class	Levels	Values
SEXO	2	1 2
TEMPO	2	1 2
ZONA	2	1 2
ID	60	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60

Dimensions	
Covariance Parameters	2
Columns in X	8
Columns in Z	60
Subjects	1
Max Obs per Subject	120

Number of Observations	
Number of Observations Read	120
Number of Observations Used	120
Number of Observations Not Used	0

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	642.1080551	
1	2	622.00340155	0.00003328
2	1	621.99641382	0.00000004
3	1	621.99640557	0.00000000

Convergence criteria met.

**The Mixed Procedure**

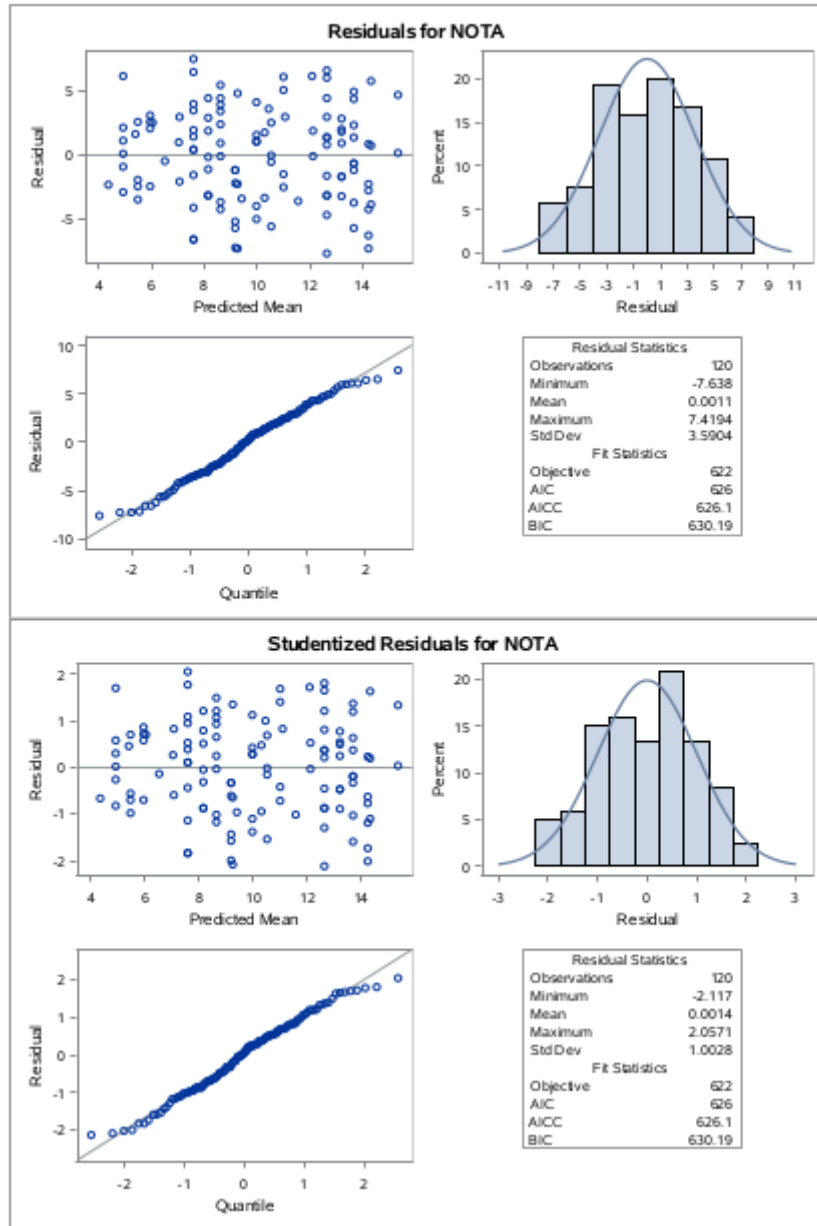
Covariance Parameter Estimates	
Cov Parm	Estimate
ID	7.5232
Residual	5.9906

Fit Statistics	
-2 Res Log Likelihood	622.0
AIC (Smaller is Better)	626.0
AICC (Smaller is Better)	626.1
BIC (Smaller is Better)	630.2

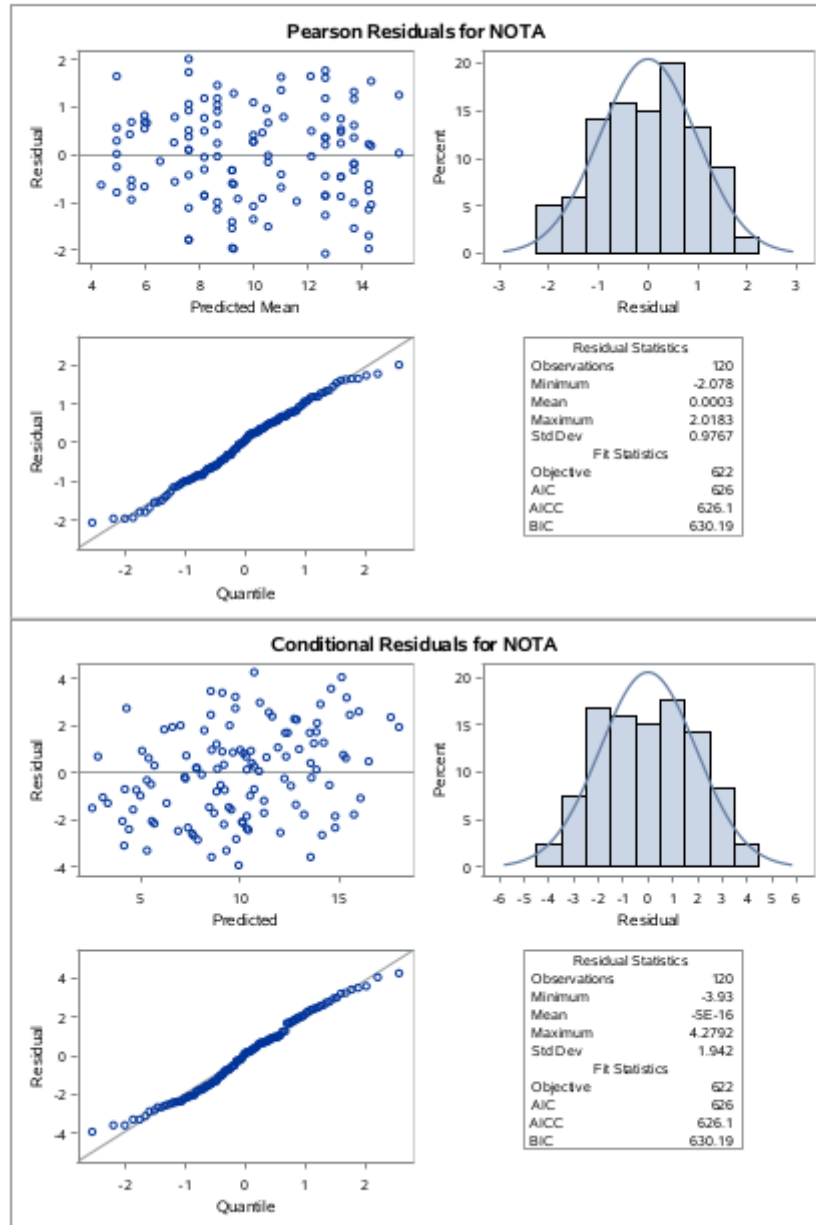
Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
ZONA	1	56	12.69	0.0008
SEXO	1	56	1.66	0.2023
TEMPO	1	56	125.32	<.0001
DADE	1	56	1.89	0.1744

Least Squares Means						
Effect	TEMPO	Estimate	Standard Error	DF	t Value	Pr >  t
TEMPO	1	7.0042	0.5044	56	13.89	<.0001
TEMPO	2	12.0620	0.5081	56	23.74	<.0001

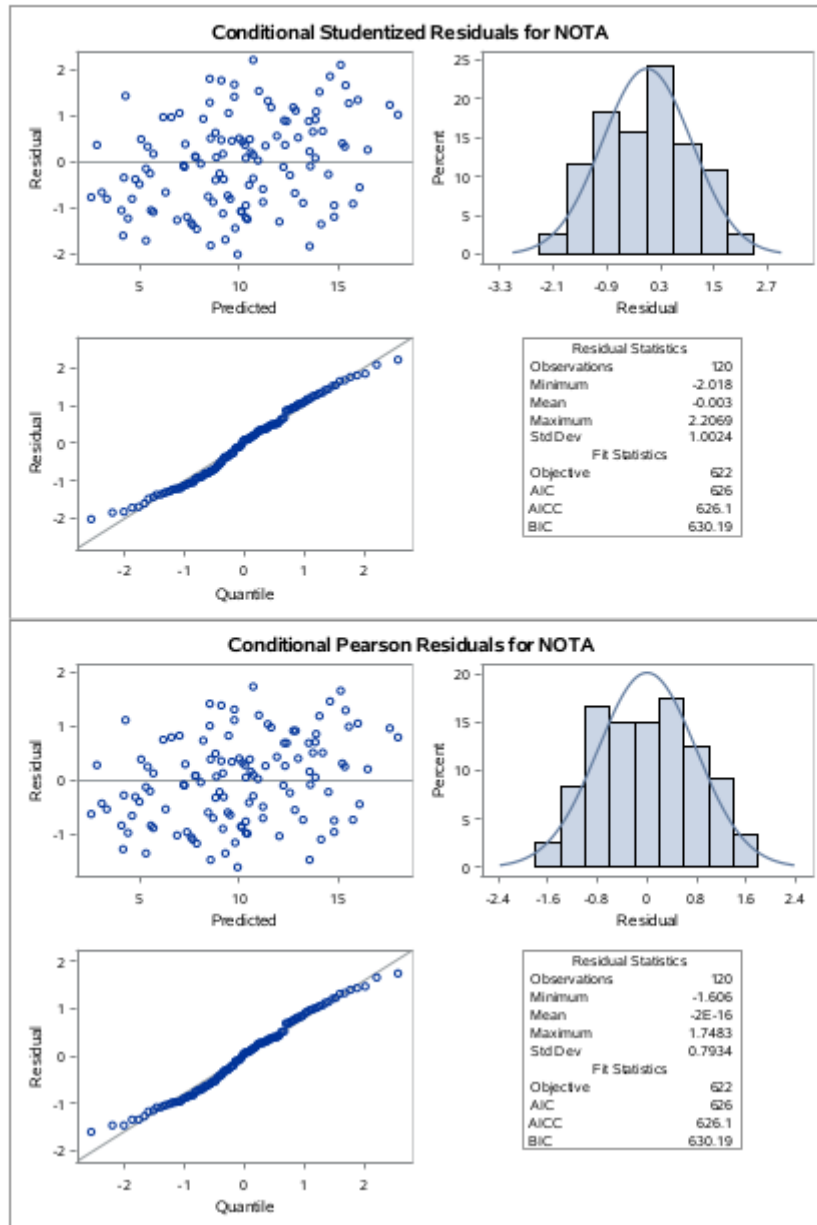
The Mixed Procedure



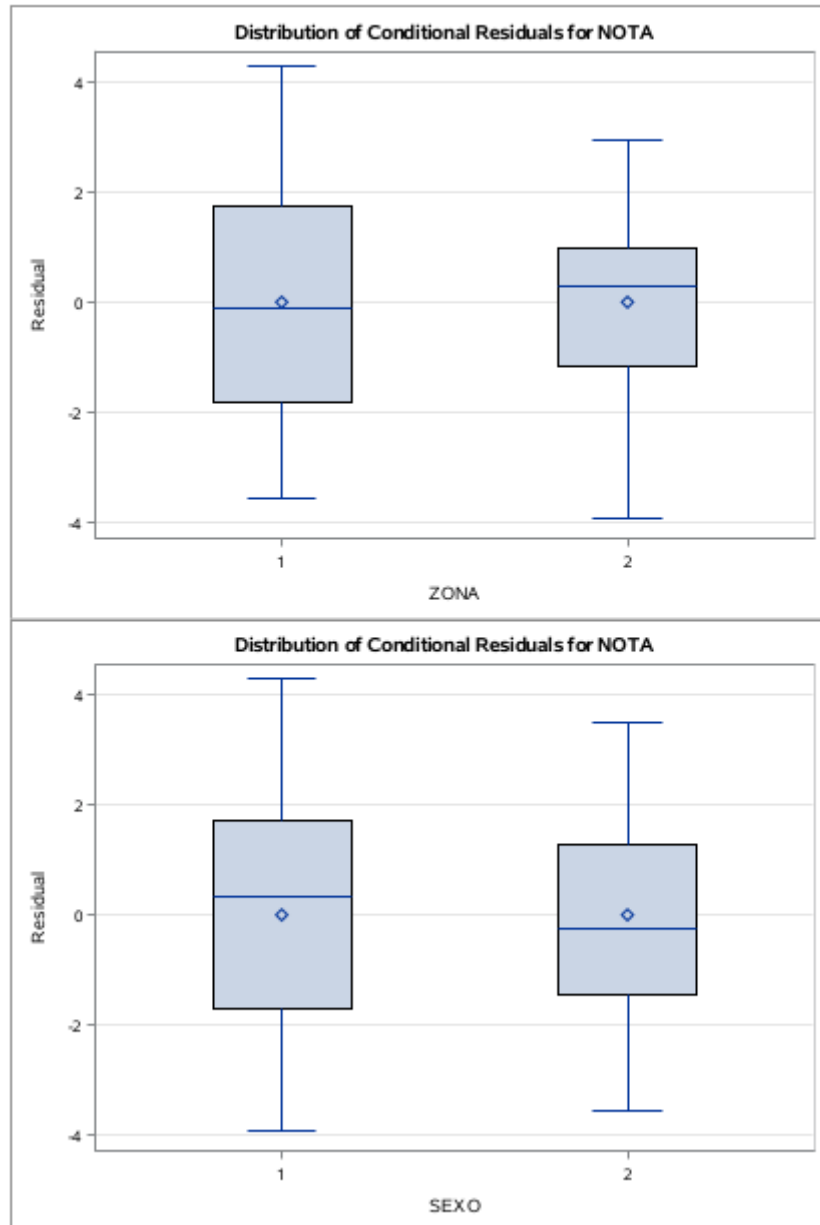
The Mixed Procedure



The Mixed Procedure



The Mixed Procedure





The Mixed Procedure

