



**SENAI/CIMATEC
MESTRADO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL**

CARMEN CRISTINA DIAS DOS SANTOS

RPG GEO MOODLE:
Modelagem dos dados de múltiplas faces

SENAI/CIMATEC
MESTRADO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL E TECNOLOGIA INDUSTRIAL

CARMEN CRISTINA DIAS DOS SANTOS

RPG GEO MOODLE:
Modelagem dos dados de múltiplas faces

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Curso de Mestrado Interdisciplinar em Modelagem Computacional e Tecnologia do SENAI/CIMATEC como exigência para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Alfredo Eurico Rodrigues Matta

Salvador
2011

RPG GEO MOODLE:
Modelagem dos dados de múltiplas faces

Dissertação de Mestrado em ---- de ----- de 2011, formada pela banca examinadora

Prof. Dr. Alfredo Eurico Rodrigues Matta
Orientador - Presidente da Banca

Prof. Dr. Renelson Ribeiro Sampaio
Componente da Banca

Prof. Dr. João Carlos de Matos Paiva
Componente da Banca

À minha mãe Anatólia, pelo amor, pela perseverança, pelo apoio e sacrifício.
Obrigada por tudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela oportunidade de ter uma família companheira, unida e maravilhosa que sempre me incentiva a trilhar o caminho de Nosso Senhor Jesus Cristo.

A minha mãe Anatália, pelo grande exemplo de mulher guerreira e batalhadora, pelo carinho e amor, e por está sempre presente em todos os momentos da minha vida me apoiando. Pela paciência, pela educação que foi passada, e a capacidade de fazer acreditar no meu potencial. Sem ela, com certeza, não seria possível realização deste projeto.

Ao meu pai Manoel, in memória, pois sei que onde ele estiver, com certeza estará feliz e torcendo pelo meu sucesso.

A minha irmã, Cristiane, pelo carinho, incentivo, ajuda em acreditar, e por ser tudo para mim.

Aos meus irmãos, Cesar, pelas palavras de incentivo e apoio, e Carlos Alberto e José pelo apoio.

Ao professor Dr. Alfredo Eurico Rodrigues Matta, pelo apoio, pelo incentivo, pela orientação, pela confiança e acima de tudo por sempre está à disposição, e acreditar no meu trabalho e contribuindo de forma inigualável com a sua experiência para o desenvolvimento da dissertação.

À pesquisadora, Sueli Cabalero pela colaboração, compreensão e principalmente pela orientação no desenvolvimento e na execução da pesquisa.

Á Bruno pelo apoio e colaboração na execução do programa.

Aos alunos envolvidos no trabalho, pela participação voluntária na pesquisa e suas contribuições pertinentes.

Enfim, agradeço a todos que, de uma maneira ou de outra, colaboraram na realização deste trabalho.

“O conhecimento exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer uma ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica em invenção e em reinvenção”.

Paulo Freire

RESUMO

Os jogos Role Player Game (RPG) são atrativos e estimulantes para o processo de ensino-aprendizagem da geometria por ter elementos essenciais ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e por possuir características que possibilitam uma melhor aquisição do conhecimento. A ideia de associar o jogo RPG com a geometria, em especial os poliedros de Platão, integra a questão do desenvolvimento da aprendizagem pela prática, o que facilita a sedimentação do conhecimento e oferece maior flexibilidade na construção e reconstrução de conceitos. A proposta do RPG não se limita a uma disputa individualizada entre os participantes; ao contrário, estimula a colaboração entre todos os envolvidos na elucidação dos desafios propostos. Tal característica vai ao encontro do sistema pedagógico que estimula o processo do ensino-aprendizagem significativo, conforme descrito na teoria de Lev S. Vygotsky e Paulo Freire. Um bom exemplo disso é o RPG Geo Moodle. O jogo foi planejado e desenvolvido especificamente para a prática na plataforma Moodle; a Interface apresentada é de fácil compreensão e uso, principalmente em relação aos objetos a serem manipulados, como os tipos de dados, o fórum, o subtópico e outros itens que estão integrados ao modelo. No RPG Geo Moodle – dados de múltiplas faces – o ambiente do jogo, mas, sim, o sistema de rolamento dos dados que é condizente com a proposta pedagógica da aprendizagem significativa. O jogo induz o aluno a se tornar responsável por sua própria construção do conhecimento, por meio da experiência e da interação com o objeto. Esta pesquisa usou uma abordagem praxiológica aplicada a uma metodologia semi-experimental, composta por um grupo piloto com dez alunos do Ensino Médio da Rede Pública Estadual de Ensino da cidade de Salvador, BA. O objetivo é demonstrar que o RPG Geo pode propiciar aos educadores e educandos uma nova prática para o processo de ensino-aprendizagem da geometria, por meio da associação entre os dados de múltiplas faces representados pelos Poliedros de Platão.

Palavras-chave: RPG Geo, Poliedros de Platão, Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

RPG games are thought provoking and useful to the geometry teaching and learning process, as they demand essential elements to the development of logical and mathematical thinking. RPG games also contribute to a better acquisition of knowledge. The idea of join RPG game to geometry, in particular Plato's polyhedra, is based on the concept of linking theory and practice. That helps in the knowledge achievement and offers greater flexibility in the concepts understanding. The main purpose of RPG games is not a mere dispute between individual participants; it, on the contrary, rather encourages collaboration between all those drawn in the accomplishment of the given challenges. That feature is consistent with the educational system that stimulates a meaningful teaching and learning process, as described in Lev S. Vygotsky and Paulo Freire's educational theory. A good example of the usefulness of RPG games to the learning process is the RPG Geo Moodle. The game was designed and developed specifically for practice at Moodle. Its interface is easy to understand and use, especially concerning the objects to be manipulated, such as cube types, the forum, the subtopic and other items that are integrated to the template. In RPGeo Moodle, it is not the game environment, but rather the system of rolling cubes that is consistent with the pedagogical model to a meaningful learning. The game, through experience and interface with the objects, leads the student to become responsible for their own knowledge improvement. This research uses a praxeological approach applied to a semi-experimental methodology, consisting of a pilot group that has in it ten high school students from the public education system in the city of Salvador, BA. Its purpose is to demonstrate that RPGeo can provide educators and students a new approach to the geometry teaching and learning process of platonic polyhedra.

Keywords: RPG Geo, Polyhedra of Plato, Meaningful Learning.

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Fases: pré-lingüística do pensamento e pré - intelectual da linguagem. | 22 |
| Quadro 2: Conceitos sobre aprendizagem | 25 |
| Quadro 3: Características da consciência crítica e consciência ingênua | 30 |
| Quadro 4: Características do ensino-aprendizagem sócioconstrutivista. | 32 |
| Quadro 5: Características do processo de ensino-aprendizagem, segundo Vygotsky e Paulo Freire..... | 39 |
| Quadro 6: Principais conceitos da aprendizagem | 39 |
| Quadro 7: Mudanças no processo de ensino..... | 43 |
| Quadro 8 : Características da TCI | 46 |
| Quadro 9: Principais elementos para o jogo de RPG | 52 |
| Quadro 10: Características do jogo RPG que o tornam uma ferramenta de excelente aplicação educacional..... | 52 |
| Quadro 11: Poliedros de Platão..... | 57 |
| Quadro 12: Nomenclatura para associação do dado ao jogo de RPG..... | 58 |
| Quadro 13: Acesso ao RPGeo | 64 |
| Quadro 14: Jogar dados..... | 64 |
| Quadro 15: Inserir contribuição..... | 65 |
| Quadro 16: Requisitos da interface..... | 67 |
| Quadro 17: Questionário diagnóstico..... | 83 |
| Quadro 18 : Parte I do questionário..... | 85 |
| Quadro 19: Parte II do questionário | 85 |
| Quadro 20: Parte III do questionário | 87 |
| Quadro 21: Quadro de observação..... | 89 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 – Ambiente RPG by Fórum..... | 54 |
| Figura 2 - Relacionamento entre educador/aluno..... | 60 |
| Figura 3 - Diagrama dos casos de usos..... | 63 |
| Figura 4 - Diagrama de classe..... | 65 |
| Figura 5 - Interação necessária para a interface..... | 66 |
| Figura 6 - Carregando dados..... | 68 |
| Figura 7 – Meu Perfil e Fóruns ativos..... | 68 |
| Figura 8 – Cadastrar Fórum..... | 69 |
| Figura 9 – Cadastrar tópico..... | 70 |
| Figura 10 – Cadastrar Tópico de fóruns cadastrado..... | 71 |
| Figura 11 – Meu Post..... | 71 |
| Figura 12 – Tela de fórum e tópicos selecionados..... | 72 |
| Figura 13 – Ciclo da aprendizagem para RPG Geo..... | 75 |
| Figura 14 – Tela principal do curso teste..... | 113 |
| Figura 15 – 1º Desafio..... | 113 |
| Figura 16 – 2º Desafio..... | 114 |
| Figura 17 – 3º Desafio..... | 114 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 01: Avaliação dos alunos acerca do seu conhecimento em Geometria Espacial..... | 94 |
| Gráfico 02: Elementos dos poliedros..... | 95 |
| Gráfico 03: Classificação dos poliedros de Platão..... | 95 |
| Gráfico 04: Perfil dos alunos..... | 96 |
| Gráfico 05: Questões gerais..... | 97 |
| Gráfico 06: Interface I..... | 97 |
| Gráfico 07: Interface II..... | 98 |
| Gráfico 08: Aprendizagem..... | 99 |

ABREVIATURAS

UML – Linguagem Modelagem Unificada

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

RPG – Role Playing Games

RPG Geo – Role Playing Games Geometry

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO..... | 17 |
| 1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E SEUS PRECURSORES..... | 20 |
| 1.1 APRENDIZAGEM..... | 20 |
| 1.2 APRENDIZAGEM NA ADOLESCÊNCIA..... | 25 |
| 1.3 O PROCESSO ENSINO - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO CICLO DE FORMAÇÃO DO ADOLESCENTE NO ENSINO MÉDIO..... | 29 |
| 1.3.1 A lei que regula o ensino médio..... | 33 |
| 1.4 O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO..... | 35 |
| 1.5 A CONCEPÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM NA VISÃO DE VYGOTSKY E PAULO FREIRE..... | 37 |
| 2 AMBIENTES DE APRENDIZAGEM..... | 40 |
| 2.1 O ENSINO- APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA..... | 40 |
| 2.2 TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO VERSUS ENSINO..... | 44 |
| 2.3 AMBIENTES COLABORATIVOS E OS SÓLIDOS GEOMÉTRICO..... | 46 |
| 3 RPG EDUCACIONAL NO MOODLE..... | 48 |
| 3.1 TEMA GERADOR..... | 48 |
| 3.2 RPG EDUCACIONAL..... | 50 |
| 3.3 O RPG <i>BY MOODLE</i> | 53 |
| 3.4. MOODLE..... | 55 |
| 3.5 A INFLUÊNCIA DO DADO (GEOMÉTRICO) PARA O JOGO DE RPG...56 | |
| 3.6 MODELAGEM DO DADO..... | 59 |
| 3.6.1 Caso de uso..... | 61 |
| 3.6.2 Ordenação dos eventos para acesso do RPGeo..... | 64 |
| 3.6.3 Diagrama de Classes..... | 65 |
| 3.7 INTERFACE..... | 66 |
| 3.8 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO..... | 72 |
| 3.8.1 Linguagem de Modelagem Unificada (UML)..... | 72 |
| 3.8.2 Linguagem PHP e o banco de dados MySql..... | 73 |

| | |
|--|------------|
| 4 METODOLOGIA..... | 74 |
| 4.1. MODELO DE PESQUISA..... | 75 |
| 4.1.1 Variável Independente..... | 77 |
| 4.1.2 Variável Dependente..... | 77 |
| 4.2 CAMPO DA PESQUISA..... | 78 |
| 4.3. FONTE DE DADOS..... | 79 |
| 4.4. DESCRIÇÃO DA PESQUISA..... | 79 |
| 4.4.1 Descrição das etapas do estudo..... | 80 |
| 4.4.2 Questionários..... | 82 |
| 4.4.2.1 Questionário diagnóstico..... | 83 |
| 4.4.2.2 Questionário de aplicação do RPG Geo Moodle..... | 84 |
| 4.4.3 Aplicação do questionário..... | 88 |
| 4.4.4 Reflexão e análise dos dados..... | 88 |
| | |
| 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS..... | 90 |
| 5.1 CONSIDERAÇÕES..... | 90 |
| 5.2 QUADRO DE OBSERVAÇÃO..... | 91 |
| 5.2.1 Indicadores sócio interação..... | 91 |
| 5.2.2 Indicadores de Autonomia..... | 91 |
| 5.2.3 Indicadores de Cooperação..... | 92 |
| 5.2.4 Indicador Aprendizagem..... | 92 |
| 5.3 VERIFICAÇÃO DAS HABILIDADES COGNITIVAS..... | 92 |
| 5.4 QUESTIONÁRIOS..... | 93 |
| 5.4.1 Questionário diagnóstico..... | 94 |
| 5.5 QUESTIONÁRIO - APLICAÇÃO DO RPG GEO MOODLE..... | 96 |
| 5.5.1 Analisando as questões do questionário de aplicação..... | 96 |
| 5.5.1.1 Parte I – Questões gerais..... | 96 |
| 5.5.1.2 Parte II – Quanto à interface..... | 97 |
| 5.5.1.3 Parte III – Quanto à aprendizagem..... | 98 |
| 5.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS..... | 100 |
| | |
| CONCLUSÃO..... | 101 |

| | |
|---|------------|
| REFERÊNCIAS..... | 106 |
| APÊNDICES..... | 111 |
| ANEXOS..... | 118 |
| ANEXO I – SOLICITAÇÃO PARA PERMISSÃO DE UTILIAZÇÃO DO RPG BY MOODLE. | |
| ANEXO II – AUTORIZAÇÃO PARA O USO DOS RESULTADOS DO RPG BY MOODLE. | |

INTRODUÇÃO

Os jogos educativos desenvolvem um papel importante na formação educacional dos adolescentes à medida que, por seu caráter lúdico, estimulam a aprendizagem e desenvolvem habilidades cognitivas, das quais o educando necessitará para uma boa compreensão das informações. Essas associações estruturadas facilitam a construção de conceitos matemáticos, por meio de regras e normas elaboradas, o que minimiza as deficiências existentes na aprendizagem da matemática.

O objetivo central da investigação do uso do RPG Geo para a aquisição de competências matemáticas é criar um processo interativo, sociabilizado e cooperativo, que leve os participantes a construir suas próprias estratégias para desenvolver o conhecimento pelo estímulo da mediação com o objeto. Almeja-se ainda que os participantes percebam como a manipulação do objeto auxilia no processo de aprendizagem.

A ligação do sujeito aprendente com o mundo fornece várias informações que podem contribuir para a mudança de suas atitudes e habilidades, as quais que são internalizadas pela relação dialética. Assim, desenvolver uma interface para ensino-aprendizagem dos sólidos geométricos no ensino médio de forma lúdica e interativa, sob o ponto de vista da modelagem, como ambiente, na resolução de problemas pode ser de grande valia, e o RPG Geo Moodle, ambiente de interação, planejado e desenvolvido especialmente para a plataforma Moodle integrada ao RPG é bastante positivo para esse fim.

A utilização da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) mostra como funciona a simulação do sistema e também como será utilizado pelo usuário. Os diagramas de caso de uso e de classe denotam a funcionalidade, identificando o desempenho do aluno ao acessar o RPG Geo Moodle na manipulação dos tipos de dados encontrados no ambiente.

O interesse pelo tema surgiu pela observação deste tipo de aprendizagem lúdica, na qual os alunos, além da diversão e da interatividade, integravam o conhecimento prático e teórico em um só ambiente. A pesquisa do RPG *by* Fórum, projeto de pesquisa da dissertação de mestrado de Sueli Cabalero, desenvolvido na Universidade Estadual da Bahia (UNEB), utilizou o jogo de simulações com alunos de séries iniciais do Ensino Básico, usando o fato histórico “Guerra de Canudos”,

que se deu no sertão Nordestino, no período do Brasil República. A forma como a estratégia foi estruturada é que determinou o grau de dificuldade, a interação e a motivação dos participantes, os quais precisaram buscar e desenvolver habilidades no desenrolar de cada trama. O processo ajudou a promover a integração entre os participantes e envolvimento nas estratégias do jogo. E o mais importante: percebeu-se que a ali aprendizagem acontecia naturalmente. Cumpre informar, entretanto, que tal projeto foi trabalhado com dado D6 (Hexaedro). Observei ainda que ao D6 poderiam ser associados os demais dados como: D4(tetraedro), D8(octaedro), D12(dodecaedro) e D20 (icosaedro), denominados poliedros Platão.

Esta pesquisa aborda questões substanciais para um detalhamento na investigação de elementos com abordagem praxiológica e tem como objetivo:

- Construir e testar um modelo de ambiente de ensino-aprendizagem da geometria espacial utilizando o RPG que estimule e impulse o pensar matemático de maneira criativa, participativa e lúdica; sociabilizando e interagindo com outros participantes, proporcione a construção de novos conhecimentos.

O problema a ser investigado levanta indicativos na seguinte questão apresentada abaixo que direcionaram a pesquisa:

Como desenvolver e validar o modelo computacional para o jogo RPG educacional visando o ensino-aprendizagem significativo da geometria espacial para o Ensino Médio?

A questão proposta é de natureza teórica e prática, apresentando assim, a metodologia semi-experimental usada no desenvolvimento da pesquisa.

A dissertação está organizada por capítulos e cada um deles possui abordagens teóricas, assim distribuídas:

Capítulo 1: Aprendizagem significativa e seus precursores – Apresenta a fundamentação teórica sobre a aprendizagem na adolescência – a zona de desenvolvimento proximal, as funções superiores e outros elementos relevantes –, como essa aprendizagem se dá e a concepção de educação na visão de Paulo Freire e L. Vygotsky.

Capítulo 2: Ambiente de Aprendizagem Virtual – Aqui será feita a apresentação teórica sobre o ensino-aprendizagem da geometria, relação entre tecnologia de informação e comunicação (TIC) e ensino e, finalmente, sobre os ambientes colaborativos e os sólidos geométricos – ênfase na importância da correlação entre

ensino e ambientes colaborativos. Este capítulo norteará todo o contexto da pesquisa e sua relevância para a comunidade acadêmica.

Capítulo 3: RPG educacional no Moodle – Este capítulo abrange o tema gerador, RPG by Fórum, um breve histórico sobre a plataforma e do RPG educacional, a influência do dado geométrico para o RPG e a sua modelagem para a construção do RPG Geo Moodle. Apresenta também as fases de desenvolvimento, implantação do ambiente e suas principais telas.

Capítulo 4: Metodologia - Este capítulo tem por finalidade descrever o processo de desenvolvimento da aplicação do RPG Geo – com abordagem praxiológica e metodologia semi-experimental – diante da prática de ações e reflexões. A pesquisa trabalhada é direcionada para alunos do ensino médio da rede pública estadual da cidade de Salvador, na escola Estadual Álvaro A. Silva, onde está sendo testado o RPG Geo Moodle, e mostra como se dá a sua funcionalidade e eficiência na aprendizagem significativa.

Capítulo 5: Análise dos resultados - Este capítulo destina-se análise dos resultados. Mostrará os gráficos construídos a partir dos dados obtidos na aplicação, apresentados através dos critérios estabelecidos nos capítulos anteriores.

Capítulo 6: Conclusão - Apresenta às conclusões, limitações e recomendações para um futuro trabalho.

1 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E SEUS PRECURSORES

1.1 APRENDIZAGEM

O conhecimento é processado no ser humano a partir do seu nascimento, por meio da organização e sistematização de experiências acumuladas. Pode ser ou não significativo e é adquirido no processo de interação do sujeito com o ambiente. O conhecimento também se dá pela internalização progressiva dos instrumentos mediadores, representados pelo processo de transformação do indivíduo perante um objeto de estudo, e a sua capacidade física, mental e emocional, as quais têm influência direta na assimilação do conhecimento e na sua aplicação significativa. O processo ensino-aprendizagem é considerado como uma troca entre as relações com o objeto e o sujeito, referente às fases de citações de Vygotsky (1993), como: aquele que aprende; aquele que ensina e a relação que existe entre eles. É justamente essa relação que deve ser tratada como interação do sujeito com o objeto (meio ambiente); ambos – quem ensina e quem aprende – não podem e não devem ser considerados passivos no processo de formação da aprendizagem, e a interação precisa acontecer de forma dinâmica para que cada um construa seus próprios conceitos e obtenha uma melhor formação para ascensão do conhecimento. Cumpre notar que “o processo de desenvolvimento não coincide com o da aprendizagem. O processo de desenvolvimento segue o da aprendizagem, que cria a área de desenvolvimento potencial”. (LÚRIA, 2001, p.116)

Conforme Vygotsky (1997), o conhecimento é um processo indutivo e, ao mesmo tempo, dedutivo; resultado de experiências pelas quais o indivíduo passa ao longo do seu desenvolvimento e fruto também da observação, da manipulação dos objetos e da troca de experiências com outros seres. Sua aquisição não depende do ambiente social onde o ser humano está inserido. A ligação do indivíduo com o mundo que o rodeia fornece vários tipos de informações que contribuirão ou não em sua formação e na modificação de suas atitudes. Isso depende especificamente da relevância e da transformação dessas informações em conhecimento e da possibilidade de que as mudanças geradas por ele possibilitem uma nova fase de aprendizagem.

A interação entre o indivíduo e o objeto resulta na adaptação das estruturas cognitivas do objeto de conhecimento com que o sujeito se depara. Os instrumentos

psicológicos agem como auxiliar do sujeito, ajudando-o a internalizar e conduzir o controle das ações psicológicas, facilitando na tarefa de memorização e atenção.

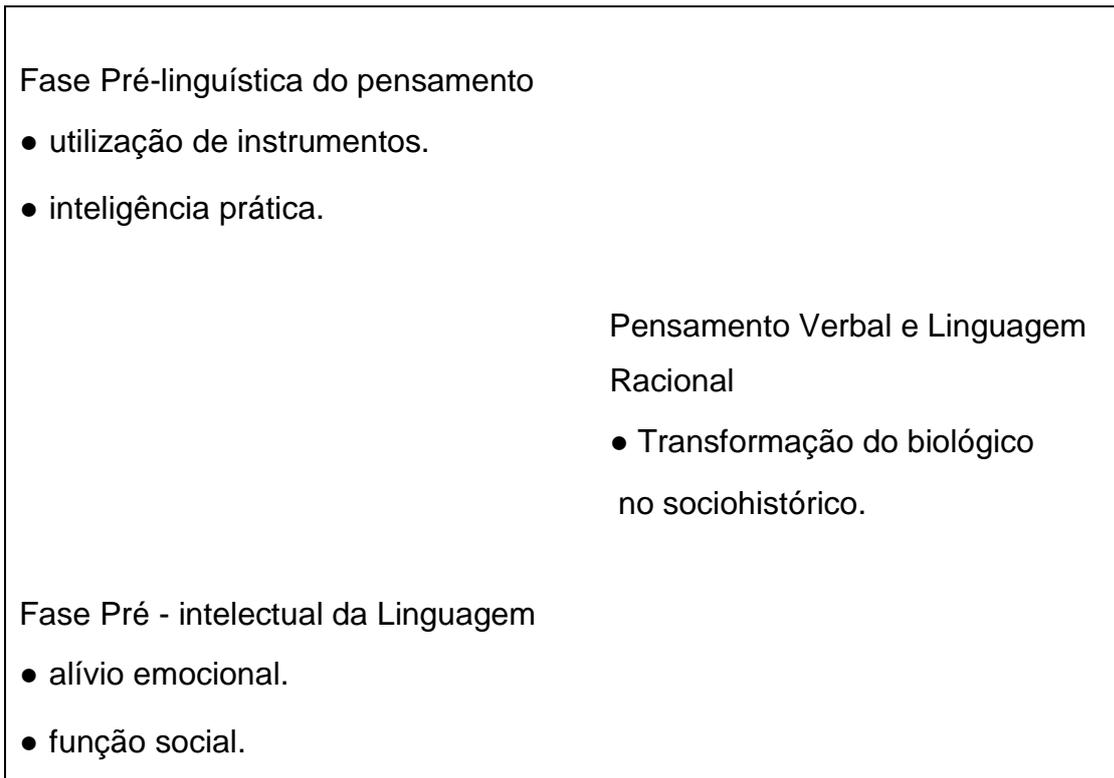
Se dá na adaptação das estruturas cognitivas do objeto de conhecimento com que o sujeito se depara. Os instrumentos psicológicos agem como auxiliar do sujeito, pois são externos a ele, ajudando-o a internalizar atitudes que conduzem ao controle de suas reações psicológicas e também na relação com outros sujeitos, facilitando na sua tarefa de memória e atenção.

A aprendizagem requer o envolvimento bem mais amplo do indivíduo e o desenvolvimento de todos os seus poderes de percepção, atenção e memória, como: observação, internalização do objeto de estudo, capacidades, potencialidades e mediação. Nesta etapa ocorre transformação em todas as fases do desenvolvimento.

A linguagem é uma das fases que mais influenciam no desenvolvimento do conhecimento, seja ele empírico ou não, estando diretamente ligada à reprodução da análise e do processamento mental do objeto observado com o mundo; ela é responsável pela mediação homem - mundo e se dá por um sistema simbólico. Nas palavras de Vygotsky (1993, p.47):

Quando os processos de desenvolvimento do pensamento e da linguagem se unem, surgindo, então, o pensamento verbal e a linguagem racional, o ser humano passa a ter a possibilidade de um modo de funcionamento psicológico mais sofisticado, mediado pelo sistema simbólico da linguagem.

A linguagem e a percepção estão simultaneamente interligadas no processo de desenvolvimento humano e a interação cultural com outros sujeitos enriquece-a ainda mais. A percepção passa a ser uma ferramenta auxiliar no processo para o desenvolvimento, manipulação e construção da linguagem que, diante dessas estruturas e diferenciações, estimula o pensamento.



Quadro 1: Fases: pré-lingüística do pensamento e pré - intelectual da linguagem.
Fonte: VYGOTSKY,1997.

O quadro mostra a evolução da linguagem associada ao pensamento no processo histórico e nas suas fases de desenvolvimento e a ligação da linguagem com a percepção e suas funções. A percepção não existe puramente sem a linguagem.

A *percepção* é um processo complexo e mutável para o sujeito, pois é modificada ao longo do desenvolvimento do ser humano de forma processual e continua, agindo como um elo entre o conhecimento real e o conhecimento adquirido, o que possibilita a análise entre os dados obtidos e sua comparação com o objeto já conhecido. (LÚRIA, 2001, p. 37)

A *transformação* é uma operação psicologicamente superior, pois pressupõe o uso de signos em processo de escolha criteriosa, por meio de uma formação pré-estabelecida pela mente, e que são mantidos ao longo da história do indivíduo, aumentando o senso perceptivo de maneira codificada e catalogada.

Os *signos* auxiliam o homem nas representações mentais, usadas na atenção e na memória em diversas tarefas, melhorando a capacidade de armazenamento de informações. Essas representações passam do campo interno para o externo, ou seja, levam o sujeito a associar as novas situações que lhe são apresentadas,

transformando-as e adaptando-as em momentos oportunos. Segundo Lúria (2001, p.38):

A percepção depende de práticas humanas historicamente estabelecidas que podem não só alterar os sistemas de codificação usados no processamento da informação, mas também influenciam a decisão de situar os objetos percebidos em categorias apropriadas.

Os signos oferecem ao homem oportunidade para reestruturar suas habilidades e competências adquiridas ao longo da sua existência. Eles facilitam estas inclusões de refazer suas habilidades sucessivas e momentâneas, diferenciando de suas atribuições constantes.

Conforme Lúria; Leontiev; Vygotsky (2001, p. 14), o processo de memorização é essencial para aprendizagem sendo que a percepção, memória estão associados ao desenvolvimento da linguagem do indivíduo. O esquema desenvolvido na memorização conduz e organiza os elementos psicológicos, diante da sua formação estruturada e ordenada do processo, que interliga as fases da percepção com a memorização de acordo com as condições de critérios pré-estabelecidos, ativando as funções psicológicas. A atenção faz parte de todas as fases de concentração do desenvolvimento do ser humano, aliado ao processo sóciohistórico, que também é de fundamental importância para a formação do indivíduo. Vygotsky (1997, p. 19) afirma que “todo processo psicológico superior vai do âmbito externo para o interno, das interações sociais para as ações internas, psicológicas.”

O conhecimento é a relação estabelecida entre o sujeito e o objeto. É ato ou efeito de conhecer algo de novo, processando assim a interiorização do objeto já modificado pelo sujeito, de uma forma mais detalhada, podendo ser adquirido em diferentes formas: o conhecimento racional e o conhecimento empírico. O primeiro é aquele no qual se concentram certas verdades matemáticas e lógicas que se apresentam. Este tipo de conhecimento liga-se à razão. Já o segundo compõe-se de ideias formadas de acordo com os fatos observados. Essa construção do conhecimento compõe-se de ligações comprovadas entre cada tipo apresentado e no seu grau de relevância. As necessidades diante de várias situações diferentes de conhecimento sejam eles manipuláveis, espontâneos ou mesmo científico, partem da necessidade interna, na qual o indivíduo tem de transformar sua aprendizagem, adaptando-a às diversas formas de desenvolvimento cognitivo. De acordo com a visão de Vygotsky (1997, p.58)

(...) essa concepção de que é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos do indivíduo liga o desenvolvimento da pessoa à sua relação com o ambiente sócio-cultural em que vive e à sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem suporte de outros indivíduos de sua espécie.

Isso nos permite deduzir que o conhecimento não é estabelecido pelo indivíduo como uma mera cópia e registro de fatos conhecidos e manipulados. Conhecimento é quando o sujeito passa a interagir com o objeto, estabelecendo relações como causa e efeito, culminando, assim, em detalhes específicos na aquisição do conhecimento, na valorização (intuitiva) na organização de resultados adquiridos durante o desenvolvimento e a aprendizagem, na percepção, na atenção e observação dos conceitos descritos e podendo acentuar-se melhor na fase de absorção mais significativa.

O grau de significância da aprendizagem está diretamente ligado às associações e correlações que o indivíduo faz diante de fatos conhecidos por ele, estabelecendo importâncias na retenção do conhecimento com clareza e facilidade na sua obtenção. O desenvolvimento da compreensão está interligado a padrões e organizações impostos nas experiências vividas por cada um, tanto faz no campo emocional ou intelectual (oportunidades) e na aquisição do conhecimento necessário. Vygotsky (1997, p.35) também postula que “ao longo do processo de desenvolvimento, o indivíduo deixa de necessitar de marcas externas e passa a utilizar signos internos, isto é, representações mentais que substituem os objetos do mundo real.”

Essa representação mediada por signos estabelece uma interrelação do homem com o objeto, bastando uma associação mental e a internalização. As representações mentais relacionam o conhecimento experimental com o conhecimento teórico, o que traz praticidade à aprendizagem. Os sistemas de códigos conceituais refletem uma representação mental relacionada pelo sujeito com algo que, de certa maneira, deve recorrer a objetos já manipulados, internalizados e assimilados de forma semelhante e sempre retratar reconstrução mental e visual destes, de modo a estabelecer as relações necessárias. Caso o sujeito não consiga estabelecer a correspondência entre eles, isso significa que o grau de maturidade mental não foi alcançado, pois o desenvolvimento é um pré-requisito para a aprendizagem. A esse respeito, Vygotsky (1991, p.90) argumenta que

uma vez que essa abordagem se baseia na premissa de que o aprendizado segue a trilha do desenvolvimento e que o desenvolvimento sempre se adianta ao aprendizado, ela exclui a noção de que o aprendizado pode ter um papel no curso do desenvolvimento ou maturação daquelas funções ativadas durante o próprio processo de aprendizado. O desenvolvimento ou a maturação são vistos como uma pré – condição do aprendizado, mas nunca como resultado o aprendizado forma uma superestrutura sobre o desenvolvimento, deixado este último essencialmente inalterado.

A nova recondução geralmente é imaginária e ao mesmo tempo concreta, ou seja, exerce uma influência sobre o olhar do sujeito diante do objeto.

| | |
|---------------------------------|---|
| Aprendizagem | é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente e as outras pessoas. |
| Internalização | a reconstrução interna de uma operação externa. |
| Mediação | é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa então, de ser direta e passa a ser mediada por elementos. |
| Funções Psicológicas superiores | são aquelas que caracterizam o funcionamento psicológico tipicamente humano; ações conscientemente controladas, atenção voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato e comportamento intencional. |
| Linguagem | é um sistema de signos que possibilita o intercâmbio social entre indivíduos que compartilhem esse sistema de representação da realidade. |
| Signos | podem ser definidos como elementos que representam ou expressam outros objetos, eventos, situações. A palavra mesa é um signo que representa o objeto mesa. |

Quadro 2: Conceitos sobre aprendizagem
Fonte: VYGOTSKY, 1997.

1.2 APRENDIZAGEM NA ADOLESCÊNCIA

Conforme Vygotsky (1993), a adolescência é o período que separa a infância da fase adulta e é caracterizada por diversos desequilíbrios e rupturas, que geram mudanças profundas no comportamento do indivíduo. É considerada uma fase de

transição, na qual ocorrem mudanças físicas e psicológicas –, os conflitos, as dúvidas, o medo e principalmente a formação de bloqueios para nova aquisição de conhecimento.

(...) se o meio ambiente não apresenta nenhuma dessas tarefas ao adolescente, não lhe faz novas exigências e não estimula o seu intelecto, proporcionando-lhe uma série de novos objetos, o seu raciocínio não conseguirá atingir os estágios mais elevados, ou só os alcançará com grande atraso.” (VYGOTSKY, 1993, pág. 51).

Nessa fase, a capacidade de operação concreta de raciocínio já deverá estar sedimentada e auxiliará no desenvolvimento do adolescente, na formação de conceitos, no seu crescimento sócio-cultural e na estruturação de sua personalidade; É, entretanto, a fase em que rupturas comportamentais e rebeldia se tornam mais acentuada.

O aprendizado torna-se prioridade, pois este período é rico em descobertas experimentais, sociais, culturais e históricas. Tudo isso pode ser canalizado para novas oportunidades de conhecimento. Caso um desses fatores estimulantes não seja alcançado, o atraso acarretará deficiências no desenvolvimento do adolescente, tanto cognitivo como também sócio-cultural e histórico. Lúria (1990, p. 22) afirma

que as atividades cognitivas superiores guardam sua natureza sócio-histórico e que a estrutura da atividade mental não apenas seu conteúdo específico, mas também as formas gerais básicas de todos os processos cognitivos muda ao longo do desenvolvimento histórico.

A capacidade de pensamento hipotético e dedutivo dos adolescentes se acentua principalmente na fase das operações formais, a qual é definida por estudiosos do comportamento humano como aquela em que o indivíduo, tendo já passado por todas as outras fases de desenvolvimento cognitivo, busca um rompimento aparente de valores e uma reestruturação, caminhando para uma formação equilibrada e madura, fruto da capacidade reflexiva perante as situações existentes ou criadas por ele (conflitos internos e externos) na sua transição entre a infância e a maturidade. José (1999, p. 11) postula que “a aprendizagem refere-se a aspectos funcionais e resultados de toda estimulação ambiental recebida pelo indivíduo no decorrer da vida.”

O adolescente estabelece o processo de seleção do que deseja aprender por meio de uma série de movimentos e tentativas, adquiridos por experiências, preexistentes no campo visual, que de certa forma representa a porta de entrada

para as funções psicológicas. Eles podem proceder de várias maneiras, até chegar a uma forma sistemática do conhecimento e da aprendizagem ao perceber as suas necessidades e também suas dificuldades.

Esse processo de transição entre a infância e a fase adulta demanda tempo, pois a estrutura psicológica do indivíduo forma-se no decorrer deste processo. Durante essa transição o indivíduo aprende a superar as mudanças psicológicas, desenvolvendo as habilidades cognitivas com mais facilidade.

Os níveis de desenvolvimento intelectual e de maturação do adolescente facilitam a aprendizagem de tal maneira que estabelecem uma ascensão ao conhecimento e às etapas das estruturas de formação cognitiva, que já se apresenta bem equilibrada e organizada, dadas as sequências de informações sóciohistóricas do adolescente e de suas experiências pessoais adquiridas por meio de instrumentos psicológicos.

Para os adolescentes, o processo de memorização torna-se mais complexo devido à influência nas análises, nas seleções criteriosas e detalhadas. A seleção restringe as normas e condutas nas relações com o objeto de estudo, fazendo com que a compreensão e o rigor na escolha aconteçam em fases de interação concretas e ao mesmo tempo abstratas. O esquema desenvolvido nessa conduta organiza mentalmente os elementos psicológicos diante de sua formação estrutural. Essa passagem da fase da percepção e associação à memorização vem de acordo com condições referenciais pré-estabelecidas na seleção das funções psicológicas ligadas às estruturas psicocognitivas, referentes às noções de escolha transmitidas na formação sócio-histórica do indivíduo, que no momento se torna subsequente ao desenvolvimento do processo da formação cognitivo.

A capacidade que os adolescentes têm de abstrair e generalizar conhecimentos apreendidos e a facilidade no entendimento e na associação de experiências adquiridas às teorias estudadas os levam à aprendizagem significativa e conduzem à formalização do conteúdo aprendido até a abstração de novos conhecimentos, reformulando-os e criando novos paradigmas. Segundo Vigotsky (1997, p.23)

A síntese de dois elementos não é a simples soma ou justaposição desses elementos, mas a emergência de algo novo, anteriormente inexistente. Esse componente novo não estava presente nos elementos iniciais: foi tornado possível pela interação entre esses elementos, num processo de transformação que gera novos fenômenos. Assim, a abordagem que busca uma síntese para psicologia íntegra, numa mesma perspectiva, o homem

enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e ser social, enquanto membro da espécie humana e participante de um processo histórico.

Devido ao processo histórico do indivíduo e sua busca constante pela interação com o exterior, é moldado cada momento da relação consensual da percepção e da mediação conduzida por intermédio de observações entre o todo e as partes que o compõem, mantendo a mesma estrutura do objeto atual e conservando suas peculiaridades iniciais, mas detalhando no decorrer da trajetória.

A mediação acontece através dos instrumentos mediadores que são os elementos abstraídos do indivíduo na sua formação histórica como os instrumentos e os signos. Esses se tornam essenciais na capacitação do aumento da atenção e da memória do sujeito, fazendo com que a estimulação do pensamento e a associação de elementos internalizados estabeleçam relação importante na ajuda da atividade psicológica superior. Frawley (2000, p.77) afirma que “a aprendizagem equivale a testar as hipóteses da linguagem do pensamento; o crescimento é o desenvolvimento da estrutura proposicional do código interno.”

Segundo Vygotsky (1997), a transformação sofrida pelo processo de mediação acontece ao longo do desenvolvimento do sujeito, ou seja, existe uma adaptação a cada fase dele, e também se dá pelo contexto social.

Os signos representam marca externa da qual o indivíduo necessita para tornar mais concreta a sua relação e interação com o mundo. Esta mediação estabelece ligações diretas e factíveis para as funções psicológicas. O pensamento, a memória e a percepção são signos já internalizados, mas, mesmo assim, necessitam de transformação, modificação e reorganização, a fim de que o sujeito possa reestruturar-se na esquematização mental dos atributos representados nas soluções dos problemas complexos que enfrenta no percorrer de cada fase. A linguagem tem um papel mediador e é de extrema importância para os signos na representação concreta.

As modificações durante o percurso do desenvolvimento devem acompanhar as fases do processo na construção do conhecimento, para o sujeito, e dependem exclusivamente da análise criteriosa feita ao objeto de interesse.

1.3 O PROCESSO ENSINO - APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO CICLO DE FORMAÇÃO DO ADOLESCENTE NO ENSINO MÉDIO

O processo de ensino-aprendizagem significativo deve ser baseado no domínio de competências básicas e não acumulativas para poder melhor acompanhar as mudanças e dar um significado e direção ao conhecimento. Pode ser conseguido por meio do incentivo ao raciocínio e a capacidade de aprender, de interagir e fazer associações entre as diversas formas substanciais do conhecimento. Essa capacidade de busca de informações passa por transformações e modificações criteriosas, o que faz com que o indivíduo desenvolva concretamente o seu potencial de análise e possa trilhar com mais segurança os caminhos de sua própria aprendizagem.

A relação existente entre aprendizagem e desenvolvimento depende basicamente do nível deste e da capacidade potencial daquela. A zona de desenvolvimento proximal identifica e estabelece o nível de maturação do indivíduo, e se localiza entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. É a área em que dá possibilidades na transformação do conhecimento quando ocorre colaboração e a interação.

A zona de desenvolvimento real é justamente aquela em que se encontra a habilidade adquirida pelo sujeito ao longo do processo de aprendizagem. Ali está tudo aquilo que ele pode desenvolver sozinho sem ajuda dos outros, ou seja, a sua forma de resolver seus problemas sem interferência, mas com acompanhamento indireto. Já a zona de desenvolvimento potencial focaliza a capacidade do sujeito, mas com a colaboração do grupo. Essa relação existente entre as duas caracterizam um ponto importante para o processo de ensino-aprendizagem, pois instigam aquelas funções ainda não amadurecidas e que podem estabelecer critérios no processo do conhecimento em constante mudança, a partir do nível de desenvolvimento do indivíduo. É importante haver, também por parte dos educadores, uma boa compreensão do que seja *desenvolvimento proximal*, Rego (2001, p.74) consegue explicar isso de forma bastante clara:

O conceito de desenvolvimento proximal é de extrema importância para as pesquisas de desenvolvimento infantil e para o plano educacional, justamente porque permite a compreensão da dinâmica interna de desenvolvimento individual. Através da consideração da zona de desenvolvimento proximal, é possível verificar não somente os ciclos já

completados, como também os que estão em via de formação, o que permite o delineamento da competência..., assim como a elaboração de estratégias pedagógicas que auxiliam nesse processo.

A aprendizagem constitui características de consciência tanto crítica como ingênua que buscam retificação de um compromisso. Existem diferenças entre os dois tipos de consciência, mas uma confirma a evolução da outra, quer seja em sentido completo ou não.

| Características da consciência crítica | Características da consciência ingênua |
|--|---|
| 1. Anseio de profundidade na análise de problemas. | 1. Revela certa simplicidade. |
| 2. É indagadora, investiga, força, choca. | 2. É impermeável à investigação. |
| 3. Repele posições quietistas. | 3. É frágil na discussão dos problemas. |
| 4. Reconhece que a realidade é mutável. | 4. Diz que a realidade é estável. |

Quadro 3: Características da consciência crítica e consciência ingênua
Fonte: FREIRE, 1979

Os indivíduos em que as características ingênuas prevalecem analisam e conceituam os problemas de maneira simplista e pacífica; já aqueles com características da consciência crítica não se satisfazem com a aparência, livram-se de qualquer preconceito e trabalham com o real e os experimentos do conhecimento científico. Uma característica marcante das duas teorias da consciência é a acentuada relevância para o processo de ensino – aprendizagem em que o foco está centrado no aluno e não no professor ou facilitador, mas no processo de transição que se dá na mediação do conteúdo significativo para o educando. (FREIRE, 1979)

O aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas. O aprendizado não altera nossa capacidade global de focalizar a atenção; ao invés disso, no entanto, desenvolve várias capacidades de focalizar a atenção sobre várias coisas.” (VYGOTSKY, 1991, p. 93)

A consciência do pensamento não modifica a atenção do sujeito diante das formas apresentadas no processo de ensino – aprendizagem. Cada um deve

desenvolver o seu próprio processo e sistema na formalização da aprendizagem em que o social, o histórico e o cultural compõem o método de ensino que mantém a redemocratização do sistema complexo e mais ativo na criação das etapas para o educando na sua formação completa. A criação diante do acréscimo na aprendizagem regula os conceitos formais e o construtivo para um bom desempenho do sujeito, nas suas fases de evolução e finalização de questões operantes do esquema de estruturação.

A mente esquematiza esses métodos usando a percepção, a atenção, a memória e a linguagem, formulada para representar diferentes tipos de linguagem simbólica como meio da organização cognitiva da realidade pela elaboração de significados na busca de informações concretas. Toda a experiência que o educando carrega ao longo de sua vida acadêmica é significativa para seu acompanhamento, mas sempre deve ser aprimorada para que haja aquisição de novas habilidades. Tais habilidades integram cada vez mais o sistema de seu desenvolvimento cognitivo e induzem a novas formulações do conhecimento, devido às transformações havidas na prática e na reconstrução da linguagem social e formativa, que enumeram os melhores valores de manifestação cooperativa de um ensino – aprendizagem coerente e substancial na formação de conceitos significativos.

As competências desejáveis para o ciclo de formação do adolescente enquadram-se como exigências imprescindíveis para a execução das suas atividades, indispensáveis para a formação do cidadão.

No momento em que os indivíduos, atuando e refletindo, são capazes de perceber o condicionamento de sua percepção pela estrutura em que se encontram sua percepção muda, embora isto não signifique, ainda, a mudança da estrutura. Mas a mudança da percepção da realidade, que antes era vista como algo imutável, significa para os indivíduos vê-la como realmente é: uma realidade histórica – cultural, humana, criada pelos homens e que pode ser transformada por eles. (FREIRE, 1979, p. 50)

No ensino médio os educandos são constantemente orientados a buscar o seu próprio conhecimento, seus próprios caminhos, com liberdade na construção da aprendizagem por meio da curiosidade, observação, da iniciativa com base em mudanças de postura.

| | |
|----------------------------------|--|
| Interação | é uma ação recíproca. |
| Zona de Desenvolvimento Proximal | é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos do indivíduo. Liga o desenvolvimento da pessoa à sua relação com o ambiente sócio-cultural em que vive e à sua situação de organismo que não se desenvolve plenamente sem suporte de outros indivíduos de sua espécie. |
| Internalização | é a reconstrução interna de uma operação externa. |
| Cognição | é a aquisição de um conhecimento. |
| Colaboração | é o trabalho em comum com outros. |
| Mediação | é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento. |
| Linguagem | é um sistema de signos que possibilita o intercâmbio social entre indivíduos que compartilhem desse sistema de representação da realidade. |
| Aprendizagem | é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente e as outras pessoas. |
| Transformação | é o processo que gera novos fenômenos. |
| Funções psicológicas superiores | são aquelas que caracterizam o funcionamento psicológico tipicamente humano; ações conscientemente |

| | |
|--------|---|
| | controladas, atenção voluntária, memorização ativa, pensamento abstrato e comportamento intencional. |
| Signos | são elementos que representam ou expressam outros objetos, eventos e situações. A palavra mesa, por exemplo, é um signo que representa o objeto mesa. |

Quadro 4: Características do ensino-aprendizagem sócioconstrutivista.
Fonte: VYGOTSKY, 1997

O quadro acima mostra os conceitos fundamentais do ensino-aprendizagem significativo no ciclo para elaboração de um modelo matemático.

1.3.1 A lei que regula o ensino médio

As normativas para regulamentação de um ensino com qualidade são discriminadas nos critérios e passos a serem seguidos, de caráter emergencial e complementar pela Lei de Diretrizes e bases - LDB, que, além de regular, oferece condições específicas para a sua aplicabilidade.

A lei nº. 9.394/96, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, art. 1º § 2º, estabelece critérios e finalidades para que o educando possa dar prosseguimento a sua formação como todo, incentivando e criando oportunidades para sua ascensão. (PCN, 1999)

Os critérios e finalidades são:

- a) a formação da pessoa, de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração do projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa;
- b) o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- c) preparação e orientação básica para sua integração ao mundo do trabalho, com as competências que garantem seu aprimoramento profissional e permitam acompanhar as mudanças que caracterizam a produção no nosso tempo;

d) o desenvolvimento das competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudos.

A perspectiva da lei é que o processo de ensino – aprendizagem obtenha uma estrutura continuada, e que venha a desenvolver uma autonomia intelectual e pensamento crítico-constructivo no educando, e leve-o a uma compreensão melhor, mais consistente, mais apropriada e caracterizada do mundo.

Na possibilidade de liberdade na formação educacional do aluno, atribuímos congruência mais sólida e apropriada para cada um, perante o seu próprio juízo de valores e as concepções na visão do conhecimento e na culminância do ensino-aprendizagem. A aprendizagem para uns torna-se única e intransferível, porque adquirem uma consistência teórica nas redistribuições de definições e conceitos restabelecidos de acordo com as operações concretas.

As habilidades inerentes e sua finalidade específica não descartam seus interesses iniciais, que são fundamentais, e expressam sempre a valorização do ensino contextual, social e psicológico.

A aprendizagem significativa pressupõe a existência de um referencial que permita aos alunos se identificar com as questões propostas. Essa postura não implica permanecer apenas no nível de conhecimento que é dado pelo contexto mais imediato, nem muito menos pelo senso comum, mas visa a gerar a capacidade de compreender e intervir na realidade, numa perspectiva autônoma e desalienante. Ao propor uma nova forma de organização [...], parte [-se] do pressuposto de que toda aprendizagem significativa implica uma relação sujeito-objeto e que, para que esta se concretize, é necessário oferecer as condições para que os dois pólos do processo interajam. (PCN, 1999, p. 36)

A regulamentação das etapas na divisão de estudos e a aquisição e organização dos conteúdos das disciplinas de forma interdisciplinar estabelecem uma maneira única na sua distribuição.

A Matemática está inserida no dia-a-dia do indivíduo. O seu contexto e as fases estão baseados na LDB, que indica uma aprendizagem continuada e sequenciada, por meio de conceitos e principalmente pela associação da zona de desenvolvimento proximal ao nível de maturação do adolescente, nas análises dos conceitos, nas críticas substanciais, nas generalizações e conclusões de atributos específicos, necessários e suficientes, estabelecidos nas características dos elementos encontrados no mundo real. Se a experiência não fizer parte do contexto

do que esta sendo aprendido, ela não será integrada e internalizada, portanto será descaracterizada do aprendizado significativo.

“A idéia de um processo que envolve, ao mesmo tempo, quem ensina e quem aprende não se refere necessariamente a situações em que haja um educador fisicamente presente” (CASTORINA, 2002, p.57). Essa referência significa que o educando e o educador não necessitam estar presentes no mesmo local, mas, sim estruturados de tal maneira que a interação aconteça e o educando estabeleça critérios e que eles estejam bem desenvolvidos nas funções psicológicas superiores. O processo de formação de conceitos surge pela experiência vivida e é de fundamental importância para o desenvolvimento intelectual, principalmente pelo nível de abstração envolvido, e pelo aprimoramento na utilização dos signos linguísticos que possibilita. As funções psicológicas superiores estabelecem um grau de relevância no processo de formação e no desenvolvimento intelectual pelo qual o sujeito passa a ser ativo, existindo uma mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

1.4 O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Na análise dos parâmetros curriculares nacionais - PCN do ensino médio referentes ao ensino de matemática, destaca-se o conhecimento de matemática como fundamento para adequação no desenvolvimento do educando diante de seu conhecimento empírico e dedutivo em resolver problemas do cotidiano, com base no uso da visualização e representações de espaço e modelos geométricos.

(...) as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com trabalho adequado de geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca. (PCN, 1999, p. 257).

O desenvolvimento dessas habilidades estabelece maturidade de conceitos internalizados pelos alunos durante a construção do seu conhecimento e a transformação substancial da aprendizagem diante de cada situação apresentada nas suas diferentes formas.

Os objetivos do ensino da matemática no ensino médio de acordo com o PCN (1999, p. 254) são:

- a) compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele [aluno] desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica geral;
- b) aplicar seus conhecimentos matemáticos a situações diversas, utilizando-os na interpretação da ciência, na atividade tecnológica e nas atividades cotidianas;
- c) analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade;
- d) desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- e) utilizar com confiança procedimentos de resolução de problemas para desenvolver a compreensão dos conceitos matemáticos;
- f) expressar-se oral, escrita e graficamente em situações matemáticas e valorizar a precisão da linguagem e as demonstrações em matemática;
- g) estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo;
- h) reconhecer representações equivalentes de um mesmo conceito, relacionando procedimentos associados às diferentes representações;
- i) promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação às suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação.

Esses objetivos regulam e normatizam o ensino de matemática em seus diferentes aspectos e contextos. O ponto principal é que o educando possa criar e estabelecer relações das aplicações matemática em diferentes formas, com maturidade e habilidade, fazendo associações entre o que está aprendendo e o que foi aprendido e, a partir disso, ser capaz de reformular conceitos, ampliá-los e colocá-los em prática. Desta forma, o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é atingido. Devemos, entretanto, considerar ZDP como o objetivo central para o educando, pois, assim, ele terá mais liberdade na formação de

conceitos e na reorganização de suas experiências adquiridas ao longo da vida acadêmica, e estabelecerá uma aprendizagem significativa na construção das habilidades e requisitos para a formação das funções psicológicas superiores. A ZDP tende a delinear as competências que o sujeito precisa para o ensino. É essa percepção que o educador deve ter em mente e ser criterioso na sua complementação, oferecendo liberdade para que o aluno possa prosseguir sua caminhada mesmo sem a sua orientação, ou seja, possa obter a sua autonomia intelectual.

Conforme Vygotsky (1988), as funções psicológicas superiores favorecem ferramentas adequadas para que o sujeito possa desenvolver determinadas atividades que apenas necessitem de habilidades e competências já adquiridas naquele momento, ou seja, que envolvam ciclos concluídos. Essas fases são tão importantes quanto aquelas que envolvem atividades nas quais o sujeito necessita da interferência de outros sujeitos, na interação e auxílio na execução das tarefas. “O desenvolvimento mental do sujeito é automaticamente estimulada pelo processo de amadurecimento dos processos psicológicos em constante transformação.” (VYGOTSKY, 1991)

O processo de ensino-aprendizagem da matemática deve ser construído com base no desenvolvimento real do adolescente para que seja adequado aos conteúdos e atrelados aos conhecimentos e habilidades necessários à sua aquisição. Não se pode perder de vista que o estímulo é essencial para que se passe às fases seguintes e que a transformação é sempre um processo contínuo.

1.5 A CONCEPÇÃO DO ENSINO-APRENDIZAGEM NA VISÃO DE VYGOTSKY E PAULO FREIRE

A concepção de Vygotsky é a de que o processo sóciohistórico do indivíduo influencia o desenvolvimento do ensino-aprendizagem e que a aprendizagem não é um fator isolado para indivíduo; ela é fruto da mediação e dos níveis de desenvolvimento da zona proximal estabelecidos ao seu grau de relevância da maturação alcançado por cada um, com a colaboração do grupo, no seu nível real.

Para Vygotsky a reconstrução reelaboração, pelo indivíduo, dos significados que lhe são transmitidos pelo grupo cultural, dependem das experiências trazidas por ele.

A construção do conhecimento para Vygotsky decorre do processo social, cultural e histórico do indivíduo. Os conjuntos de todos esses fatores associados orientam na sua própria ascensão na aprendizagem, titulada dos dotes que cada um traz consigo.

Já na concepção de Paulo Freire, o ensino-aprendizagem não deveria estar baseado em uma transferência de conhecimentos. O sujeito aprendente não deve ser um mero depositário passivo. Condena a pedagogia que vê o sujeito aprendente como “depósito de informações” e que não leva em conta as necessidades de utilizar o conhecimento para promover transformações de caráter crítico, político e consciente de suas ações em seu no contexto de vida. Freire também postula que aprendente deve fazer parte da elaboração do seu processo de aprendizagem. O importante para Freire, é que, o sujeito aprendente faça parte de todo o processo construtivo e tenha autonomia intelectual, e seja a peça principal do contexto, assumindo uma posição de conforto e simplicidade para qualquer que seja a complexidade nas informações transmitidas, levando em consideração o seu contexto histórico e cultural.

Tanto Vygotsky quanto Paulo Freire afirmam que o contexto histórico-social do sujeito aprendente é fator preponderante no processo de ensino-aprendizagem, e que o educando deve ser incentivado a buscar a sua própria autonomia intelectual para o desenvolvimento do conhecimento.

A educação bancária citada por Paulo Freire refere-se a um depósito no qual o sujeito aprendente é passivo e não estimulado na construção de seus próprios conceitos. O educando é conduzido a aceitar tudo sem nenhum questionamento, trabalhando simplesmente com a reprodução do chamado “conhecimento” reproduzido nesse depósito. A realidade é vista pelo sujeito como um processo de transição para o desenvolvimento intelectual. (FREIRE, 1987, p. 81)

| | |
|------------------------------|--|
| Vygotsky | Paulo Freire |
| - Aprendizagem significativa | - Aprendizagem significativa |
| - Mediação | - Elaboração do seu processo de aprendizagem. |
| - Interação | - Incentivo na construção de conceitos próprios. |
| - ZDP | - Autonomia intelectual. |

Quadro 5: Características do processo de ensino-aprendizagem, segundo Vygotsky e Paulo Freire.
Fonte: Retirado dos livros de Paulo Freire e Vygotsky

No quadro a seguir apresento os principais conceitos da aprendizagem significativa a ser utilizada na modelagem, ou seja, que devem estar presentes como características do sistema a ser construído.

| | |
|----------------------------|--|
| Aprendizagem Significativa | É a relação entre o novo conhecimento e o conhecimento adquirido. |
| Colaboração | Representa a troca e ajuda mútua. |
| Grau de significância | É a práxis. |
| Interação | É uma ação recíproca |
| Mediação | É o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação. |
| Z D P | É a distância entre a resolução de problemas sem colaboração e resolução de problemas através da colaboração de outros indivíduos. |

Quadro 6: Principais conceitos da aprendizagem
Fonte: Elaboração própria

2 AMBIENTES DE APRENDIZAGEM

2.1 O ENSINO- APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Ainda hoje, a matemática é ensinada com base nos parâmetros tradicionais. É uma disciplina que apresenta alto índice de reprovação e também é vista como um dos fatores contributivos da evasão escolar, associada que está ao baixo desempenho escolar, conforme mostram as estatísticas de desempenho escolar.

A matemática ainda é considerada como uma disciplina extremamente complexa devido a suas estruturas como: propriedades, axiomas, teorema e etc. É também, entretanto, considerada uma linguagem de fundamental importância para o desenvolvimento intelectual do ser humano, já que auxilia outras ciências nas resoluções de problemas, auxiliando-o a desenvolver um raciocínio lógico matemático adequado para cada situação. A matemática oferece ao sujeito, possibilidades para representar e visualizar formas com significado matemático e associá-las ao meio através da geometria.

É preciso criar situações de ensino - aprendizagem que proporcionem aos educandos um contato com o conhecimento matemático e restabelecer a construção e a compreensão de conceitos dos quais necessitam, na condução dos elementos geométricos relevantes. (LIMA, 1991)

A matemática tem lugar de destaque na escola simplesmente porque é indispensável para entender as coisas que nos cercam na vida moderna, para explicar os fenômenos físicos, biológicos e sociais, para controlar as forças dessas (e de outras) espécies, enfim, para que o jovem possa ter uma visão inteligente do mundo em que vive. (LIMA, 1991, p. 145)

A aprendizagem da geometria está diretamente ligada aos conhecimentos empíricos que o sujeito traz consigo ao longo de sua formação antes de ingressar na escola. Nesta fase inicial a sua integração com o meio torna-se indutiva, pois os conceitos ainda não estão bem fixados, mas já existe uma modelagem diante do seu reconhecimento com as formas.

O processo de formação de conceitos, fundamental no desenvolvimento dos processos psicológicos superiores, é longo e complexo, pois envolve operações intelectuais dirigidas pelo uso das palavras (tais como: atenção deliberada, memória lógica, abstração, capacidade para comparar e diferenciar). Para aprender um conceito é necessário, além das informações recebidas do exterior, uma intensa atividade mental por parte da criança.

Portanto, um conceito não é aprendido por meio de um treinamento mecânico, nem tampouco pode ser meramente transmitido pelo professor ao aluno. (REGO, 2001, p.78)

A aprendizagem da geometria é fundamental no desenvolvimento do indivíduo, pois todos nós necessitamos da percepção espaço-temporal. Além disso, há a necessidade de valorização da construção do conhecimento, da valorização do descobrir e do experimentar, seja ele ligado ou não a “entes” matemáticos, já que isso enriquece a estrutura cognitiva do sujeito, que, ao ser capaz de estabelecer relações daquilo que já foi assimilado com o que está a lhe ser ensinado, internaliza melhor as situações já vivenciadas e se torna capaz de contextualizar a aprendizagem com o mundo que o cerca.

A geometria espacial, particularmente, os sólidos geométricos acarretam uma sobrecarga de pré-requisitos como: a geometria plana, volume, unidades de medidas, álgebra e outros conteúdos básicos para concretização do ciclo envolvido em sua compreensão. (DOLCE; POMPEO, 1993)

A percepção e a internalização de conceitos fundamentais da matemática facilitam a compreensão da geometria, a qual traduz as habilidades que o sujeito necessita para uma melhor compreensão de requisitos básicos na sua formação acadêmica e no processo de abstração para a generalização da geometria, o que torna o aprendizado significativo para as etapas seguidas.

A perspectiva, a visão geométrica, suas estruturas e formato canalizam as formas que se associam às linhas as quais a própria geometria orienta para salientar modelos e objetos tridimensionais fora de espaço. Determinadas situações caracterizam a constante busca de padronizações dos conceitos, não visualizados pelos alunos, mas aceitos por eles como verdades, muitas vezes sem questionamentos e argumentos apenas pela cansativa dissociação da prática com a teoria.

(...) competências são importantes na compreensão e ampliação da percepção de espaço e construção de modelos para interpretar questões da matemática e de outras áreas do conhecimento. De fato, perceber as relações entre as representações planas nos desenhos, mapas e na tela do computador com os objetos que lhes deram origem, conceber novas formas planas ou espaciais e suas propriedades a partir dessas representações são essenciais para a leitura do mundo através dos olhos das outras ciências, em especial a Física.” (PCN, 1999, p.257).

A compreensão e a ampliação da percepção de espaço que atribuem as formalidades dos modelos descritos na interpretação do real encontrado na natureza incluem-se no contexto de valores inseridos na própria aprendizagem pelas suas estruturas diferenciadas e propriedades específicas. De acordo com o PCN, essas representações facilitam a leitura do mundo diante do conhecimento que cada um faz das relações encontradas entre o sujeito e objeto de estudo, nos diversos modos concebíveis. Além da diversificação de situações matemáticas ricas e significativas para o ensino – aprendizagem, muitas vezes o educando não consegue atingir o grau de abstração suficiente para formalização de suas experiências. (PCN, 1999)

O aprendizado vem sendo dificultado pela sobrecarga dos pré-requisitos, distanciando o real que leva o aluno a imaginar e visualizar situações conceituais para um eficaz aprendizado da geometria.

A geometria tem contribuído substancialmente para o desenvolvimento e o avanço da ciência e da tecnologia. Com as descobertas em diversos campos do conhecimento, o ensino da geometria vem facilitando cada vez mais a leitura de fatos que antigamente eram inexplicáveis.

O ensino dos sólidos geométricos atualmente requer outras atitudes dos professores o repensar sobre os conteúdos programáticos, principalmente na formação básica, diante das novas expectativas dos alunos do ensino médio.

O ensino de matemática tem que sofrer mudanças significativas. Deve abordar os assuntos prioritários, que estimulem mudanças na postura do ensino-aprendizagem da matemática e que valorizem o conhecimento matemático já trazido pelo aluno, atribuindo-lhe importância, bem como haver reconhecimento daquilo que realmente o aluno aprende.

A nossa proposta é a de enriquecer mais as aulas de geometria e preparar o aluno para uma ampla visão da relação entre cotidiano e os sólidos geométricos, os quais se apresentam em diversas formas, tanto na natureza quanto no dia-a-dia dos alunos. Essa concepção de como ensinar é integrada e baseada na ideia de que o aluno é o foco central do ensino e que ele é capaz de construir seu conhecimento. A concepção também parte do princípio de que a relação do sujeito com o objeto de estudo deve resultar em práticas sociais que envolvam a manipulação dos conhecimentos adquiridos pelos educandos, a fim de que eles possam internalizar essas mediações e que possam promover uma melhoria na qualidade do processo

de ensino- aprendizagem. Isso levará ao estímulo para a realização de trabalhos científicos que venham dar prazer e conhecimento ao mesmo tempo.

As faces dessas mudanças incluem o saber fazer, aprender a aprender, o porquê aprender e outros, que na visão do aprendizado estrutura conhecimento não acumulado, mas etapas que necessitam de um grau de desenvolvimento bastante apurado para o ensino da geometria. A contextualização envolve assumir que todo conhecimento tem uma relação com o sujeito e objeto. Parte-se também do princípio de que a interdisciplinaridade é singular para o ensino e para a estruturação da matemática.

A inclusão de novas faces que antecipam os estudos de conteúdos novos, mesmo a título de investigação e melhoria da compreensão de conteúdos antigos incentiva a pesquisa e dá novos focos para o contexto do processo de ensino-aprendizagem. A qualidade do ensino estimula as investigações e motiva os educandos na descoberta de novos paradigmas.

| Antigos | Novos |
|--|---|
| O professor é o dono do saber. | O aluno é o centro do ensino. |
| O conteúdo é depositado no aluno, sem participação ou origem do aluno. | Valorização do conhecimento dos alunos e suas experiências fora da escola. |
| Áreas isoladas para o ensino. | Integração com outras áreas (interdisciplinaridade e sua contextualização). |
| Conteúdos sem significado. | Mostrar o significado no aprendido. |
| Memorização. | Estímulo à pesquisa e à investigação. |
| Reprodução do livro texto. | Liberdade na construção do conhecimento com o grupo. |
| Professor | Facilitador/ moderador |
| Interdisciplinaridade | Relacionar as disciplinas em atividades ou projetos de estudo. |
| Contextualização | As múltiplas formas de interação que se pode prever entre disciplinas. |

Quadro 7: Mudanças no processo de ensino

Fonte: PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, 1999.

Frente às necessidades de mudanças e à forma de como ensinar o educador necessita de uma nova postura diante do aprender. O significado da aprendizagem reside em preparar o indivíduo para o meio, de maneira que possa fazer uma leitura real, consciente e lógica do mundo que o cerca. O ensino deve preparar o educando para desenvolver pesquisas e atribuir sentido às representações das suas próprias investigações, assimilando, assim, com mais clareza os diversos itens que fazem parte do processo de aprendizagem

2.2 TECNOLOGIA DA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO VERSUS ENSINO

As tecnologias muito contribuem para a formação dos cidadãos. Atualmente, o mercado exige profissionais versáteis, multidisciplinares dinâmicos e com formação e visão geral das necessidades e estrutura do mercado. A constante busca por profissionais com essas qualificações impõe mudanças na educação e exigem sua associação às tecnologias de informação e comunicação.

Segundo Vygotsky (1997), sempre há espaço para transformação, para as diferenças, para o erro, para as contradições, para a colaboração mútua e para a criatividade. O processo ensino-aprendizagem deve ser tratado basicamente como interação do sujeito com o seu meio. Ambos não podem ser considerados passivos no processo de formação, e sua interação deve ocorrer de forma dinâmica e ativa. As TIC podem funcionar como ferramentas de motivação para a aprendizagem. Com tantos desafios e obstáculos, nos dias atuais, não podemos descartar o papel que as tecnologias ocupam na sociedade e o potencial pedagógico que possuem. O ponto chave da teoria de Vygotsky é a aquisição de conhecimento pela interação do sujeito com o meio e sua capacidade de construir seus próprios conceitos. Cabe ao educador e educando interar-se no com o meio e, além disso, cabe também ao educador desenvolver habilidades no educando como: a observação, o questionamento e a criatividade, colocando-o como centro de importância do ensino.

Segundo Levy (1996, p. 150), “a força e a velocidade da virtualização contemporânea são tão grandes que exilam as pessoas de seus próprios saberes, expulsam –nas de sua identidade, de sua profissão, de seu país.”

Diante dos novos avanços das TIC e do modo como as informações são processadas e a velocidade com que isso ocorre, o processo educacional deixou de

ser um sistema fechado, no qual o conhecimento é gerado de forma linear, e passou a assumir uma dinâmica mais colaborativa e diversificada, valorizando o conhecimento externo e interno. A visão real é que quando trabalhamos com ambientes colaborativos, isso nos leva a uma generalização de soluções no campo teórico e prático, principalmente para pedagogia e também a didática desenvolvida. É evidente que necessitamos nos conectar com o mundo, discutir e implementar propostas, trocar e complementar informações essenciais para a melhor dinamização acadêmica. O aprimoramento da TIC e seu uso na educação favorece isso.

As novas tecnologias representam um desafio na educação, já que diante da velocidade com a qual as informações são apresentadas por meio delas, aquilo que a escola apresenta passa a ser ultrapassado. Assim, a escola hoje enfrenta o desafio de encontrar um modo de trabalhar com essa aceleração na transmissão/construção do saber. Do contrário, tendem a se tornar obsoletas.

A educação a distância facilita e elimina o espaço existente entre o mediador e o sujeito do processo de aprendizagem. Oferece certas qualidades na transmissão e na própria descoberta de investigação e mediação com responsabilidade e clareza no conhecimento a ser assimilado.

No mundo global, onde as tecnologias exercem um importante papel na produção e na disseminação da informação e do conhecimento – especialmente o científico e o tecnológico – na descentralização do controle e na democratização das populações no tráfego das redes maior será a massa crítica e portanto, a responsabilidade social dos indivíduos e dos coletivos sociais, parece paradoxal que a sociedade de risco seja um dos produtos da própria humanidade.” (BRANDÃO *et al*, 2000, p.307)

O primeiro processo de ensino a distância ocorreu com a abertura dos correios que facilitavam o envio de aulas e materiais para cursos à distância, os quais eram oferecidos por várias instituições. Os cursos por correspondência foram se expandindo. A princípio a ênfase era para os cursos técnicos e profissionalizantes, mas depois de algum tempo o mercado se abriu também para a educação formal.

As várias formas de educação associadas ao ensino à distância destituíram por completo a presença física do professor, o qual passou a ser um mediador do processo de ensino e a ter o educando como foco central. Já sobre educando passa a incidir uma carga maior de responsabilidade por sua aprendizagem e análise

crítica das informações que recebe e que deve processar a fim de expandir seu conhecimento.

| |
|----------------------------|
| 1. Virtualidade |
| 2. Informações |
| 3. Interatividade |
| 4. Dinamismo |
| 5. Mediação |
| 6. Construtivismo |
| 7. Ambientes colaborativos |
| 8. Visão ampla e crítica |

Quadro 8: Características da TCI
Fonte: JAMBEIRO; RAMOS, 2002.

2.3 AMBIENTES COLABORATIVOS E OS SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Os *softwares* são muito utilizados no sistema educacional. Existe uma diversidade de programas que variam de acordo com sua qualidade, o tipo de assunto trabalhado, custo para aquisição e manutenção. Aqueles, entretanto, que realmente importam para o sistema educacional são os que auxiliam no desenvolvimento dos processos cognitivos, na memória e na aprendizagem significativa. O que nos interessa são os programas capazes de dar liberdade ao educando em criar, discutir, modificar, analisar, interpretar e também poder expressar seu juízo de valor, perante o conteúdo trabalhado.

Existem dois tipos de *softwares*: o livre e o proprietário. O primeiro oferece ao educando uma maior liberdade de criação, de inovação e interpretação, e uma melhor aquisição do conhecimento; isso quando bem orientado e com objetivos definidos e estruturados.

Já os *softwares* proprietário, quando executados, limitam o educando e direcionam seus passos, oferecendo respostas praticamente prontas.

A liberdade na criação do próprio conhecimento estimula os educandos a formular sua aprendizagem.

“Construir modelos não basta. É preciso também avaliar se eles são realmente adequados à situação que se pretende descrever. Só então tem cabimento extrair conclusões desses modelos.” (NETO, 1995, p.18). O programa a ser construído deve estabelecer uma interatividade e o conhecimento deve se pautar na informação adquirida, a fim de que haja estímulo à autonomia e à criatividade do educando, e que este a perceba a sua importância na relação sujeito e ambiente de colaboração.

Segundo Alfredo Matta (2006), as características operacionais nas relações são:

- a) capacidade de encorajar autores e leitores a trabalhar com a não - linearidade de textos, gráficos ou áudios;
- b) capacidade de investigar volumosas e variadas formas de informação ao m contexto de interesse;
- c) capacidade de facilitar a interação entre máquinas e humanos, ou entre humanos, grupos e máquinas, possibilitando a ocorrência da interatividade;
- d) possibilidade de manipulação e acesso instantâneo das informações;
- e) facilidade para o controle do tempo e ritmo próprio de criação, leitura ou consulta de cada sujeito;
- f) possibilidade de oferecer diversas formas de controle do processo ao usuário;
- g) capacidade de permitir a construção de estruturas particularizadas de acesso e organização do conhecimento.

As características nas operações dos modelos requerem uma estrutura mais ativa e reflexiva do processo de manipulação e associação nas relações sujeito – máquina – mediador, a construção de uma relação interativa, dinâmica e ao mesmo tempo integrativa na sua transformação e análise. Matta (2006) também afirma que “o estudante que constrói a representação do conhecimento é o mesmo que verifica se ela está condizente com o que representa naquele mesmo instante em que é criada, graças à interatividade” (MATTA, 2006, p.109).

3 RPG EDUCACIONAL NO MOODLE

Este capítulo apresenta uma abordagem da importância e aplicação dos sólidos geométricos. O objetivo é desenvolver uma solução computacional para o ensino – aprendizagem do tema e associá-lo às teorias do campo da aprendizagem, particularmente as de Vygotsky e Paulo Freire, que contribuíram para a sustentação na construção da aprendizagem significativa para o ensino, entre outros, dos sólidos geométricos.

Com base nessas concepções em que o foco do ensino - aprendizagem está concentrado no educando, passamos a desenvolver nosso método alicerçado às TIC, posto que a preocupação para o desenvolvimento da solução computacional é a criação de um processo interativo, sociabilizado e cooperativo, que leve os participantes a construir sua própria estrutura de aquisição do conhecimento, com foco no processo de mediação de objetos e interativatividade com o meio no qual o sujeito está inserido.

O mais importante, segundo, as teorias de Vygotsky e Paulo Freire, é que o aluno tenha liberdade para construir o seu próprio conhecimento pela da mediação e os signos, nos quais a codificação e a linguagem estabeleçam uma relação significativa para sua aprendizagem.

Além disso, o compartilhamento do objeto de aprendizagem favorece uma análise mais crítica por parte dos educandos.

3.1 TEMA GERADOR

O diálogo é um fator primordial na construção do processo educacional, no qual a relação do educando-educador e educador-educando representa uma parceria na formação do tema gerador a ser elaborado e construído junto com os mesmos. (FREIRE, 1987, p. 87;89)

“Os homens,(...) porque são consciência de si e, assim, consciência do mundo, porque são um “ corpo consciente”, vivem uma relação dialética entre os condicionamentos e sua liberdade” (FREIRE, 1987, p. 90).

A expectativa pela construção do tema gerador do liberta os envolvidos na formulação de passos, na discussão crítica, e não meramente em conteúdos

depositados como se fossem um “banco” a serem encaixados. Esses conteúdos têm que possuir significado e influências necessárias para aproximar o educando da sua realidade, oferecendo significado ao que se pretenda trabalhar em conjunto. Por ser formada de busca exclusiva é que constitui uma educação solidificada e significativa para aprendizagem na essência da prática, da liberdade e na apresentação dos conteúdos.

(...) as dimensões significativas que, por sua vez, estão constituídas de partes em interação, ao serem analisadas, devem ser percebidas pelos indivíduos como dimensões da totalidade. Deste modo, a análise crítica de uma dimensão significativa- existencial possibilita aos indivíduos uma nova postura, também crítica, em fase das “situações - limites“. A captação e a compreensão da realidade se refazem, ganhando um nível que até então não tinham. Os homens tendem a perceber que sua compreensão e que a “razão” da realidade não estão fora dela, como, por sua vez, ela não se encontra deles dicotomizada, como se fosse um mundo à parte, misterioso e estranho, que os esmagasse. (FREIRE, 1987, p.96)

O tema gerador está associado à interdisciplinaridade, pois, constitui uma aprendizagem mais ampla para o alunado, e não uma aquisição do conhecimento fragmentado. Do tema gerador é que devem sair as ligações para diversas áreas do conhecimento, dando uma idéia de eixo centralizado para o educando, ou seja, a integração dos conteúdos com significado e a sua especificação da materialização na linguagem dialética.

O importante, do ponto de vista de uma educação libertadora, e não “ bancária”, é que, em qualquer dos casos, os homens se sintam sujeitos de seu pensar, discutindo o seu pensar, sua própria visão de mundo, manifestada implícita ou explicitamente, nas suas sugestões e nas de seus companheiros.” (FREIRE, 1987, p.120)

A escolha de um tema gerador tem que incluir valores que só são percebidos por uma investigação minuciosa e critérios que realmente influenciem no processo de ensino-aprendizagem. Deve romper com o sistema de educação bancária, na qual o sujeito não faz parte do processo de construção dialógica. No sentido completo e estritamente contundente, a contextualização é atribuída à capacidade de compreensão e intervenção na realidade do educando, numa perspectiva autônoma da construção de seus próprios conceitos. (FREIRE, 1987, p. 79)

Pensar em sólidos geométricos, principalmente o poliedro de Platão, nesta abordagem dialógica, significa atender aos princípios de interdisciplinaridade, associados à idéia freireana. É, sim, trabalhar com processo nos quais os

educandos estejam inseridos e se sintam parte fundamental da construção do próprio saber com base no diálogo e intervenções. (DOLCE *et al*, 1938, p. 130-133)

A perspectiva para a ideia em questão é que além da aprendizagem ser significativa na sua amplitude, ceda significado substancial para os educandos se desenvolverem e que possam transformar sua realidade por ações libertadoras.

A associação do RPG com a matemática, especificamente os sólidos geométricos, veio através da descoberta de que os jogos estimulam um aprendizado lúdico e interativo para os adolescentes, por suas fases de desenvolvimento e cooperação, que são imprescindíveis para desvendar os desafios apresentados .

3.2 RPG EDUCACIONAL

Por volta de 1974, o RPG-*Role Playing Games* (ou Jogo de Interpretação de Papéis) começou a ganhar espaço de atuação no Brasil, por seus jogos eletrônicos, que não representavam um padrão para seguir como modelo no processo ensino – aprendizagem, já que para os estudiosos e jogadores do RPG, o jogo só servia para estimular a curiosidade, mas sem nenhum objetivo educacional específico. O desenvolvimento de estudos, entretanto, provou que o jogo ia além disso, ou seja, era capaz de desenvolver o raciocínio lógico e estimular a criatividade e integração dos participantes, particularmente por não se tratar de um jogo competitivo, e sim cooperativo, no qual a existência de regras estabelece requisitos para o bom andamento do jogo. (RPG ONLINE, 2010)

Os jogos muitas vezes não são bem aceitos por educadores, particularmente os que envolvem violência, mas atraem particularmente o público adolescente. Assim, estudos têm sido feitos no sentido de se associar a educação ao jogo, o que pode se constituir em excelente instrumento pedagógico. Brenelli (1996, p.173), sobre o assunto, afirma:

O interesse que a criança tem pelos jogos faz com que prazerosamente ela aplique sua inteligência e seu raciocínio no sentido de obter êxito. Assim sendo, ao jogar, o sujeito realiza uma tarefa, produz resultados, aprende a pensar num contexto em que enfrentar os desafios e tentar resolvê-los são imposições que ele faz a si próprio.

Isso ratifica a necessidade de aproveitar esse envolvimento entre o público adolescente e jogos como o RPG, por exemplo, posto que estimulam a criatividade, a socialização, a cooperação e a interação entre os participantes. O mestre é a peça fundamental no RPG, pois, além de desenvolver habilidades inerentes, prender a atenção, criar meios e regras de estímulo e organização para o jogo, promove a cooperação na resolução de problemas e dos desafios.

A própria concepção a respeito do conhecimento como resultante das trocas entre sujeito e o meio constitui a principal razão para se propor um trabalho desta natureza. É, portanto, o principal objetivo da intervenção possibilitar estas trocas que desafiam o raciocínio de um sujeito que é construtor de seu próprio saber. Entretanto, para que se possa compreender a natureza dessa intervenção, faz-se necessário compreender os processos subjacentes às suas trocas. (BRENELLI, 1996, p.29)

Os jogos educativos vêm desenvolvendo um papel primordial na educação dos adolescentes. (BRENELLI, 1996, p. 29) o mesmo tempo em que os diverte também ensina a desenvolver habilidades cognitivas das quais necessitará para uma boa aquisição do conhecimento. Essas associações estruturadas facilitarão na medida exata a construção de conceitos, por meio de regras e normas elaboradas. (DOHME, 2003, p. 27-55)

O ambiente do RPG validará, assim, uma ligação entre o jogo e o ensino – aprendizagem. Seu uso no meio educacional ajuda a prender a atenção e a sociabilizar os educandos, fazendo com que haja integração e cooperação. O jogo também pode auxiliar o processo na ZDP (zona de desenvolvimento proximal) e ser de grande utilidade para o educando, já que, como vimos anteriormente segundo Vygotsky (1984, p.98) “aquilo que é a zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã – ou seja, aquilo que uma criança pode fazer com assistências hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã”. Com essas características, seu uso é bastante pertinente para o ambiente de ensino-aprendizagem, como um todo, e para o ensino-aprendizagem dos sólidos geométricos, mais especificamente.

| | |
|--------------------|--|
| Ambiente | É o lugar onde se passa a narrativa, o tempo, e onde se encontram os personagens. |
| Sistemas de regras | É o que define as regras utilizadas no mundo fictício. |
| Personagens | São aqueles que são interpretados pelos os jogadores ou os que interagem. |
| Enredo | É o que conduz a trama, os objetivos e o motivo do jogo. |
| Recursos | São dados que estabelecem critérios para organização do RPG, o lançamento de dados, que podem ser de 4, 6, 8, 10 12 e 20 faces. |
| Mestre | É o mentor da história inicial e que assume alguns personagens não jogadores, sem poder influenciar ou decidir o final da partida. |

Quadro 9: Principais elementos para o jogo de RPG
 Fonte: DOHME, 2003 ; RPG ONLINE, 2010.

| | |
|-----------------------|--|
| Socialização | - A troca de ideias entre o professor e os educandos para juntos criarem um ambiente propício para aprendizagem. |
| Cooperação | - Cooperação entre todos para poder ultrapassar as barreiras do conhecimento. |
| Criatividade | - Os educandos se inserem no ambiente, utilizando a sua imaginação para resolver os problemas que aparecem. |
| Interatividade | - Os educandos interagem entre si e obtém uma aprendizagem significativa. |
| Interdisciplinaridade | - Um tema gerador que direciona elementos de várias disciplinas, pelo fator integrador. |
| Aprendizagem | - Fomenta uma aprendizagem significativa do conteúdo. |

Quadro 10: Características do jogo RPG que o tornam uma ferramenta de excelente aplicação educacional.

Fonte: RPG ONLINE, 2010.

3.3 O RPG *BY* MOODLE

Esta dissertação tem como tema gerador o RPG by Moodle¹ projeto de pesquisa da dissertação de mestrado de Sueli Cabalero, que utilizou o jogo de simulações com alunos de séries iniciais, usando o fato histórico “Guerra de Canudos”.

A forma como a estratégia foi montada é que determinou o grau de dificuldade, interação e a motivação dos participantes, os quais necessitavam de habilidades no desenrolar da trama, integrando e envolvendo cada membro usando a cooperação e a socialização dos mesmos.

O Administrador do curso é o professor com pleno e total controle de incluir ou excluir um usuário, sendo essa autorização de uma inscrição prévia, composta pelo login e senha do usuário;

O ambiente do jogo foi planejado e elaborado em várias etapas que traduzem o roteiro a ser seguido pelos jogadores.

O módulo de tarefa é iniciado pela narrativa, ou seja, a história, caracterizando o roteiro do jogo. A abertura descreve a parte histórica do jogo em relação ao conteúdo a ser trabalhado e apresenta um link, associado à biblioteca do ambiente, com o título: “Participe da guerra de Canudos (fonte histórica)”.

Também aparecem o “módulo ambiente” e “elementos participantes” – item composto dos elementos para que os alunos conheçam melhor o ambiente. A partir daí inicia-se a aventura, a descrição do ambiente formado com mapas (mapa de Canudos e mapa da 3ª expedição); descrição dos personagens e dos não personagens; seres mitológicos; animais do sertão nordestino e plantas do sertão.

^{1 1} Disponível em <http://ead.sec.ba.gov.br/lms/course/view.php?id=119>. Curso: aventuras de RPG Play by fórum – coordenado pela Ms/ Pesquisadora : Sueli da Silva Cabalero.

Figura 1: Ambiente RPG by moodle

Fonte: Aventuras de RPG Play by fórum: <http://ead.sec.ba.gov.br/lms/course/view.php?id=119>

Há também o módulo “regras gerais”, que apresenta o conceito de RPG, as instruções do jogo e as regras a serem seguidas. A seguir temos o “Rolamento de Dados” (*link* para o programa de dados, usando só o D6) e o “Fórum de Notícias”, que permite à interação através do jogo, no caso: a história e suas regras. Os dados são manipulados quando aparece um desafio, para o qual os alunos necessitem de decisão a serem tomadas para avançar para próxima fase.

O módulo “Fórum” é o local onde os participantes deverão descrever os seus personagens do jogo, em conformidade com as regras.

O módulo “Recurso” é onde se localizam as telas do RPG *by* Moodle e suas composições, e conteúdos externos da Web.

O módulo de “pesquisa e avaliação” é o ponto mais importante do ambiente, pois descreverá as dificuldades e as observações encontradas para a finalização do jogo.

O jogo em questão proporcionou um desencadeamento da esquematização, estrutura lógica no processo de investigação, curiosidade, sequência e fundamentação no interesse dos educadores. O que realmente importa para o ambiente é despertar a valorização das crianças, adolescentes e adultos. Os critérios e as regras ajudam o desenvolvimento das matérias e contribuem para prender a atenção dos participantes e para aquisição de diversas habilidades que os teóricos de educação priorizam para que o processo de ensino-aprendizagem seja satisfatório.

No jogo em pauta foi observado que cada participante necessitava dos conceitos específicos do assunto para enfrentar os desafios que eram montados pelo coordenador ou professor. Também foi notado que as decisões dos jogadores eram determinadas por lançamento de dados e a escolha em cada lance de dado. Para esse sistema ficou limitado a aparecer 1D6 (dado de 6 faces), só para um participante de cada vez. A história proporcionou aos alunos a liberdade na construção do seu conhecimento e a vivência de seu desfecho, e o desenvolvimento de habilidades que adquiridas com a integração e socialização do grupo envolvido.

O ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) viabilizou a integração e validação do processo, oferecendo liberdade aos seus participantes na aprendizagem colaborativa e socializadora e o desenvolvimento em outras habilidades como: a escrita, a leitura, aplicação de conteúdo didático e o manuseio do computador.

Na verdade, suponho que também haja ensino-aprendizagem significativos na execução do jogo RPG by Moodle com a utilização de dados de múltiplas faces, além do D6 usado no ambiente, sedados como D4, D8, D12 e D20 aparecessem ao mesmo tempo para todos os jogadores no decorrer do jogo. Isso possibilitaria a modelagem dos dados citados.

3.4. MOODLE

O Moodle é um *software* gratuito, usado por muitas instituições educacionais como um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e se destina à criação de comunidades on-line e de administração de atividades educacionais. Os ambientes de aprendizagem que fazem uso do Moodle vêm adquirindo espaço significativo no

sistema educacional, não só para cursos presenciais, mas também em cursos semipresenciais e o *on-line*. O Moodle é um software de distribuição gratuita e de construção coletiva do conhecimento.

Baseado no processo de ensino sócioconstrutivista, o qual compartilha vivências pedagógicas no sistema educacional, o ambiente Moodle prioriza a aprendizagem colaborativa e inclui diversos recursos como: *chat*, fórum, mensagens, tarefas, lista de discussão, texto *wiki*, calendário e outros. Um curso no Moodle pode ser configurado de 3 (três) modos diferentes, de acordo com a finalidade à qual se destine. São eles:

- a) formato social, no qual o tema é publicado na página principal, em um fórum.
- b) formato semanal, no qual o curso é organizado semanalmente com tempo determinado.
- c) formato em tópico, no qual cada assunto representa um tópico que não tem tempo definido.

O formato a ser escolhido fica a critério de cada organizador do curso de acordo com sua finalidade.

A comunidade na qual o aluno usuário vai estar cadastrado tem que ser autorizada pelo administrador do curso, que pode ser o professor, que gerencia toda a atividade e escolhe o formato do curso para comunidade virtual. A interface do Moodle é bastante simples, muito eficiente e de baixa complexidade.

3.5 A INFLUÊNCIA DO DADO (GEOMÉTRICO) PARA O JOGO DE RPG.

Os poliedros² se encontram presentes no nosso dia-a-dia, bastando para isso associá-lo aos diversos campos do conhecimento, principalmente no desenvolvimento do raciocínio lógico / dedutivo, interpretação visual e conhecimento detalhado do mundo real, integrados ao conteúdo da geometria. (DOLCE, 1938)

O RPG significa um jogo de representações, no qual cada participante tem o objetivo de resolver situações-problemas que apareçam no desenrolar da história, usando da criatividade, colaboração dos participantes, e possibilitando aos

² “Superfície poliédrica limitada convexa“ (Dolce,1938, p.123).

jogadores o controle ativo e obtenção do conhecimento no processo de aprendizagem, baseando-se na teoria de Vygotsky.

O trabalho a ser realizado está baseado nos poliedros de Platão. A associação da RPG (Role Playing Game) e os poliedros de Platão desencadeia ensino- aprendizagem pela integração no ambiente, ou melhor, pela simulação de situações que favoreçam aos educandos a flexibilidade na elaboração de conceitos e propriedades dos sólidos geométricos, segundo os objetivos do PCN's para o ensino de matemática no ensino médio.

Esses conceitos dos poliedros devem ser desenvolvidos pelos alunos na manipulação dos dados no jogo RPG. Isso se dá pelo seu manuseio no lançamento, de acordo com a curiosidade na identificação do dado a ser lançado, e assim, ao visualizar sua forma, faces e elementos procede à escolha do dado que lhe dará mais possibilidade para jogada.

São cinco os poliedros de Platão indicados no quadro abaixo³ (DOLCE; POMPEO, 1938):

| | |
|--------------------|---|
| Tetraedro regular | - Suas faces são triângulos equiláteros. - Quatro triângulos. |
| Hexaedro regular | - Suas faces são quadrados. - Seis quadrados regulares. |
| Octaedro regular | - Suas faces são triângulos equiláteros. - Oito triângulos equiláteros. |
| Dodecaedro regular | - Suas faces são hexágonos regulares. - doze hexágonos regulares. |
| Icosaedro regular | - Suas faces são triângulos regulares. - vinte triangulares equiláteros. |

Quadro 11: Poliedros de Platão
Fonte: DOLCE; POMPEO, 1993.

O aluno notará que cada poliedro tem característica diferente pela sua forma e seus elementos. As diversas formas do dado lembram a estrutura dos poliedros de Platão, sendo o dado um elemento de extrema importância para o jogo.

³ Dolce, Osvaldo ; Pompeo, J. N. 5ªed., 1938, p.130.

Em cada apresentação dos dados se visualizam as figuras geométricas que são constituídas na estrutura de cada dado (poliédrico) e podemos analisar os seus elementos e suas características mais desafiadoras para culminação das tarefas.

O dado é um poliedro como: tetraedro, hexaedro (cubo), octaedro, dodecaedro e o icosaedro.

No quadro abaixo o “D” representa a letra inicial da palavra dado, e, o número seguinte indica o número de faces do dado.

| | |
|-----|-----------------------|
| D4 | Dado de quatro faces. |
| D6 | Dado de seis faces. |
| D8 | Dado de oito faces. |
| D12 | Dado de doze faces. |
| D20 | Dado de vinte faces. |

Quadro 12: Nomenclatura para associação do dado ao jogo de RPG.

Fonte: Elaboração própria.

Os dados são poliedros com numeração sequencial em cada face e essa numeração vai de 1, ..., n , sendo $n \in \mathbb{N}$. A limitação do número de faces depende do poliedro escolhido para o jogo RPG.

A função do dado é gerar resultado aleatório que esteja associado ao número de faces do poliedro. Esses dados servem para demonstrar um caráter de aleatoriedade, de acaso, de vantagens ou desvantagens nas ações dos jogadores. É a partir do rolamento dos dados que se determina a continuidade do jogo, ou seja, se os jogadores ganharam ou perderam atributos essenciais associados aos dados dando, assim, prosseguimento ao jogo e à eliminação dos desafios com vantagens para os participantes.

A utilização do dado para o jogo do RPG é fazer com que o jogador lance mão do programa para a tomada de decisões, obedecendo ao sistema de regras.

O sistema de regras atribui normas diferenciadas para cada ação praticada por cada personagem do RPG. Pelo desafio utilizam-se os dados para testar as habilidades dos personagens e estabelecer um caráter de imparcialidade entre o mestre e os jogadores durante o jogo.

A finalidade do RPG é, além da parte lúdica, que no decorrer de sua execução não haja estímulo para uma disputa individualizada entre os jogadores, e

sim a colaboração de todos envolvidos na elucidação dos desafios propostos. Essa proposta vai ao encontro do processo de ensino-aprendizagem significativo, segundo a teoria educacional de Vygotsk e Paulo Freire.

Esta nova proposta do ensino vem sendo considerada, em lugar do ensino da geometria pura e algebrista, já que é uma maneira de relacionar o contexto real dos alunos e os poliedros de Platão, aproveitando a experiência do educando, sua vivência e seu histórico e regionalização.

A construção do modelo partiu da necessidade de uma associação dos jogos para melhor visualização concreta e perceptível dos poliedros através do RPGeo.

3.6 MODELAGEM DO DADO

Para que os objetivos da modelagem sejam alcançados, devem estar delineados pelos conceitos descritos nos quadros 3, 4 e 8. No AVA Moodle, além dos atores⁴ educador e aluno, existe também o ator administrador, que é o responsável pelo cadastramento dos usuários no AVA, exclusão de usuários, organização do sistema, filtro das informações e também fazer modificações quando necessário. O educador também pode receber a função de cadastrar, inserir contribuições, orientar e efetuar consultas ao ambiente.

O conceito de ator, segundo Larman (2007, p. 108) “é qualquer coisa com um comportamento, inclusive o próprio sistema em discussão quando invoca os serviços de outros sistemas. O ator principal tem objetivos de usuário satisfeitos por meio do uso dos serviços.”

A figura apresenta a interação entre os atores Educador/aluno e aluno /aluno.

⁴ “Ator é algo com comportamento, tal como uma pessoa (identificada por seu papel), um sistema de computador ou uma organização”. (LARMAN, 2007, p.89).

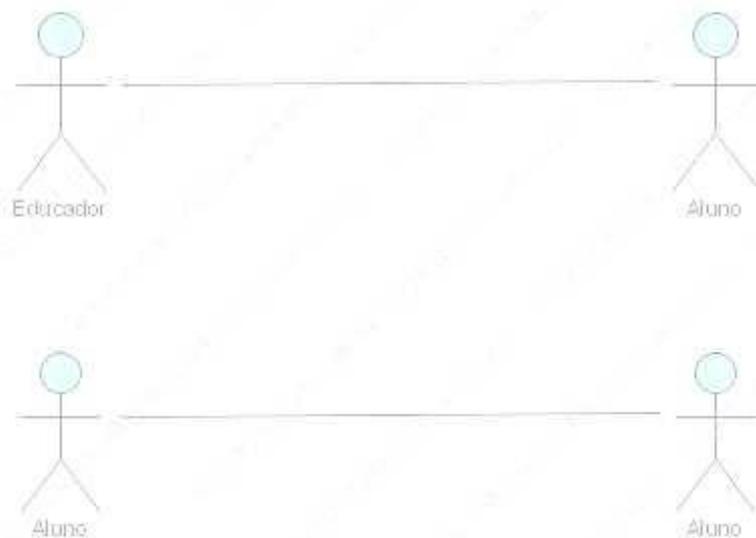


Figura 2: Relacionamento entre educador/aluno e aluno/aluno
Fonte: Elaboração própria

Os atores principais do processo são os educadores e os alunos ao interagirem e o ambiente é o meio pelo qual ocorrerá esta interação. O aluno é o principal responsável pela construção do conhecimento ao lidar com ambiente através da manipulação do objeto e os desafios que estão inseridos.

Características dos participantes:

- a) aluno: caracteriza-se pela integração ao ambiente, auxiliado pelo educador; precisa utilizar conhecimento do conteúdo para que possa prosseguir no jogo e participa da construção do seu próprio conhecimento, particularmente na sua integração com outros participantes, quando junto desenvolvem habilidades;
- b) educador: utiliza o ambiente do jogo junto com o aluno para instruí-lo na aquisição e construção do conhecimento no decorrer do processo, desafiando-o a superar obstáculos, incentivando-o a utilizar os conceitos e conhecimentos do conteúdo em pauta.

3.6.1 Caso de uso

Para a modelagem será usada a Linguagem de Modelagem unificada (UML), que é uma linguagem visual para especificar, construir e documentar os artefatos dos sistemas. (LARMAN, 2007). Inicialmente desenharemos o caso de uso que não representa artefatos orientados a objetos, e sim, para descrever a narrativa ou cenário como os alunos devem aplicar no jogar dados (poliedros), e a ferramenta de análise do RPGeo que dará a idéia quando da necessidade da manipulação dos dados.

Pelo caso de uso, que em UML significam narrativas em textos, parte mais importante do planejamento interativo, mostraremos como funciona o sistema a quem está fora e dentro e também como o sistema será utilizado pelo usuário. O diagrama de caso de uso (LARMAN, 2007) do RPGeo Moodle⁵ denotará essa funcionalidade da ferramenta. No diagrama caso de uso, identificaremos o desempenho do aluno ao acessar o **jogar** localizado no fórum e a manipulação dos dados ofertados na ferramenta.

Ação de cada ator do ambiente.

- a) Administrador – é responsável por cadastrar temas e cadastrar membros;
- b) Educador do grupo – quem determina e orienta os alunos.;
- c) Perfil dos usuários – local onde os usuários devem cadastrar o login e senha, validada pelo administrador, e o acesso ao sistema;
- d) Lista dos fóruns ativos – neste caso é o fórum onde estará sediado o *link* “Jogar”;
- e) *Link* Jogar – ao clicar nele, aparecem os tipos de dados contidos na ferramenta;
- f) Tipo de dado usados no RPGeo, que são: D4, D6, D8, D12 e D20⁶;
- g) O Sistema também é um autor no processo - quando os alunos manipulam os dados, o resultado aparece para todos os participantes quando o sistema for acessado. Isso ficará registrado no fórum, com a indicação do nome do

⁵ Representa o ambiente do projeto de pesquisa da dissertação. www.tcgeo.mat/tcgeo.br.

⁶ Discriminado no quadro 12 dessa dissertação de mestrado.

participante cadastrado, dia e hora de acesso. O sistema apresentará o dado utilizado e o resultado obtido na manipulação;

- h) Diante do resultado, dará possibilidade ao aluno de continuar interagindo, desde que o resultado esteja coerente com as regras.

Os alunos necessitam desenvolver habilidades para poder continuar colaborando e interagindo e para que possam desenvolver pensamento lógico matemático e adquira uma aprendizagem significativa dos poliedros de Platão.

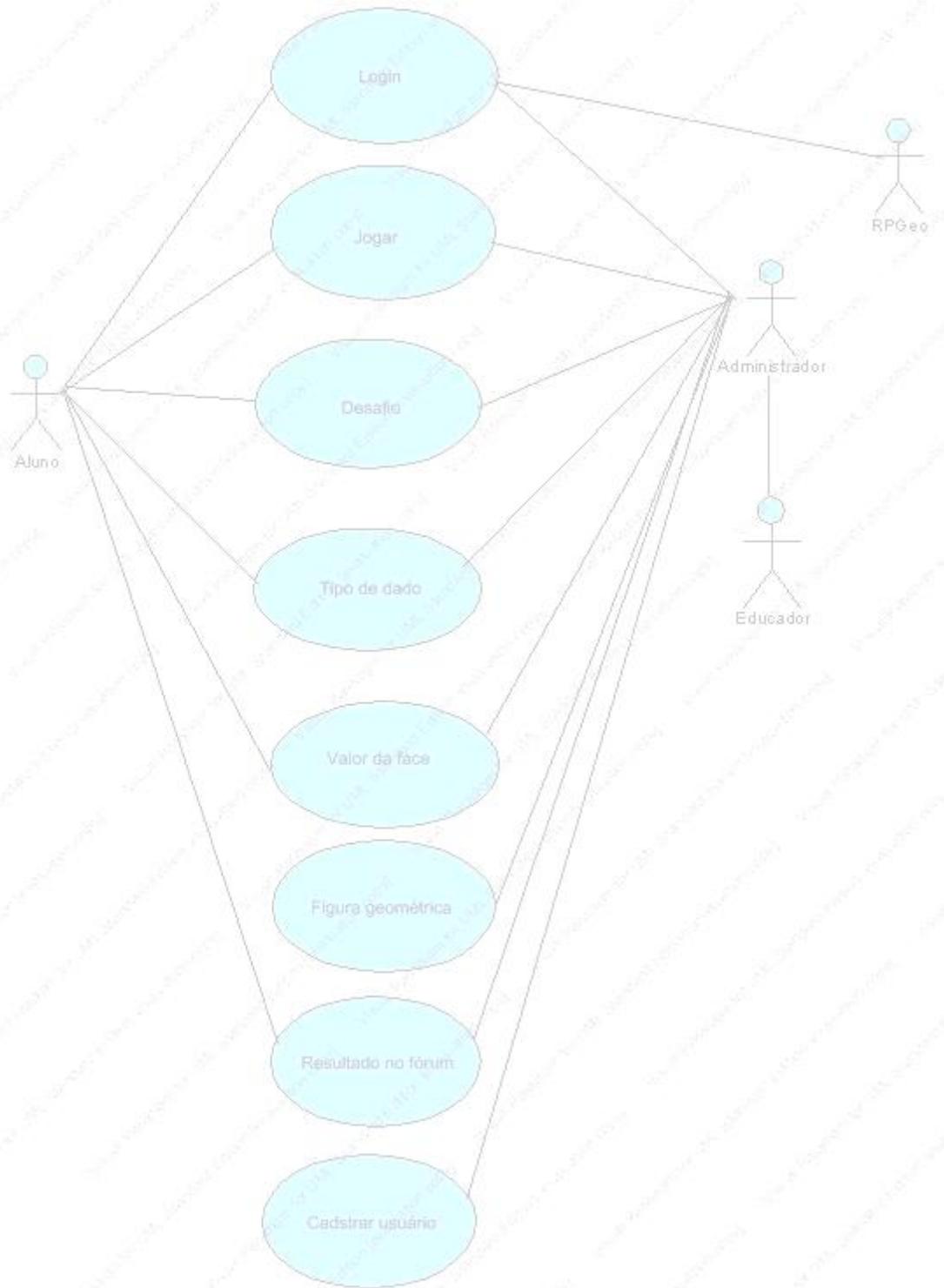


Figura 3: Diagrama do caso de uso.
Fonte: Elaboração própria

3.6.2 Ordenação dos eventos para acesso do RPGeo

Evento 01: Acessar RPGeo

| Ação do aluno | Sistema |
|---------------------------------|---|
| Acesso ao ambiente | - Sistema identifica. |
| Confirmação | - Login e senha. |
| | - Mostrará o link RPGeo. |
| Clique no link RPGeo. | - Abrirá a tela de fóruns ativos. |
| Clique no “ <i>link</i> ” jogar | - Abrirá a tela fórum novo para o aluno registrar a mensagem. |

Quadro 13: Acesso ao RPGeo

Fonte: Elaboração própria

Evento 02: Jogar dados

| Acesso do aluno | Sistema |
|--|---|
| 1. Visualizar os dados. | - Tipos de dados, D4, D6, D8, D12 e D20. |
| 2. Clicar no <i>link</i> “tipo de dado”. | - Escolher o dado lançado. |
| 4. Escrever a experiência no fórum. | - Mostrar mensagem enviada aos participantes. |
| | - Apresentar valor da face e resultado aos participantes ao acessar o ambiente. |

Quadro 14: Jogar dados

Fonte: Elaboração própria

Evento 03: Inserir contribuição

| Aluno | Sistema |
|-------------------------------------|---|
| 1. Acessar o fórum | - Mostrar os títulos |
| 2. Selecionar título do fórum ativo | - Mostrar mensagens referentes ao tema escolhido. |
| 3. Inserir contribuição. | |

Quadro 15: Inserir contribuição

Fonte: Elaboração própria

3.6.3 Diagrama de Classes

A análise com base na UML trata do diagrama de classe. Segundo Larman (2007, p.41-42), “quando as caixas UML são desenhadas no modelo de projeto, esse modelo mostra uma perspectiva de especificação ou implementação conforme desejado.” A figura 4 descreve todas as classes do “Jogar dado” e como se integram ao modelo.

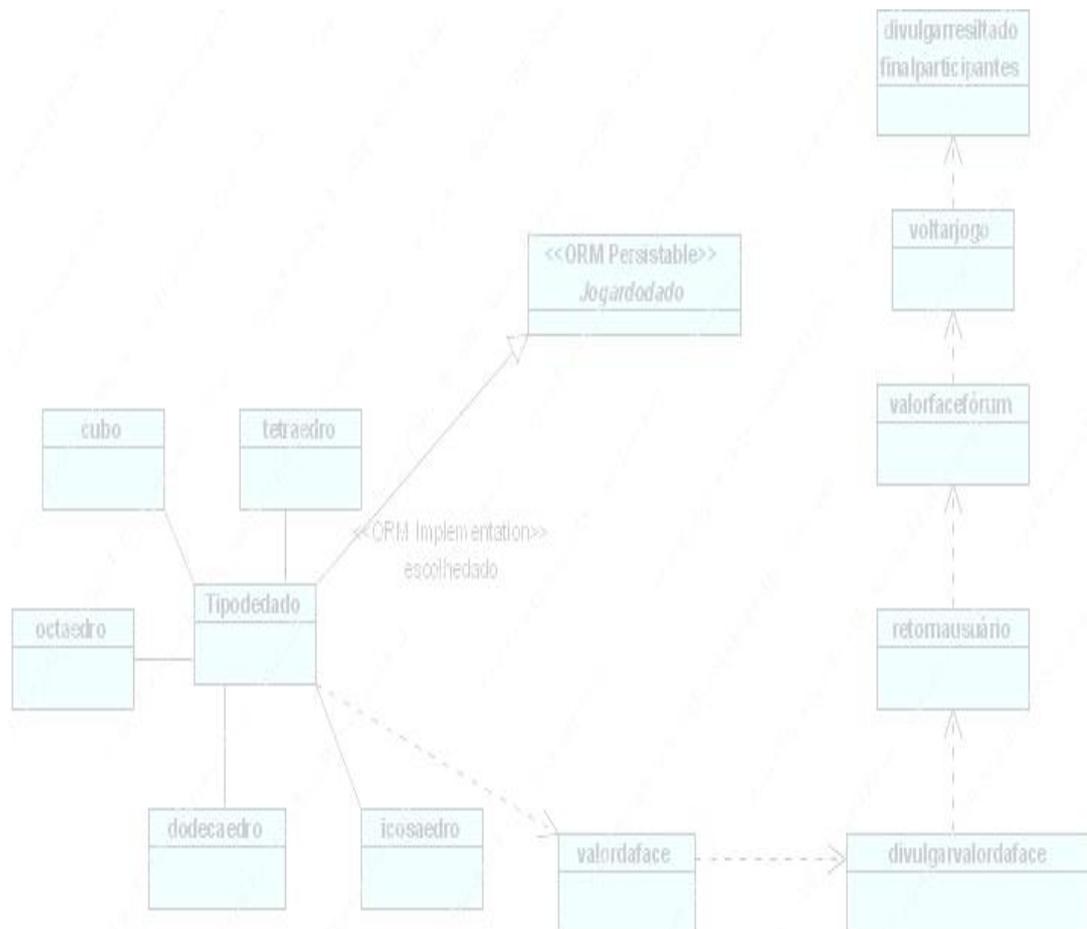


Figura 4: Diagrama de classe

Fonte: Elaboração própria

Nas caixas do lado esquerdo do esquema aparecem os dados contidos no “jogar dados”. O participante escolhe o tipo de dado que deseja entre os oferecidos – tetraedro, hexaedro ou cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro– e que estejam associados ao dado do jogo.

3.7 INTERFACE

O ensino–aprendizagem deve favorecer as características essências do RPGeo Moodle que estimulem o aprender. O acesso à interface é bastante simples e a sua utilização permite que se compartilhe o conhecimento através da interação e cooperação, fator essencial para a aprendizagem significativa. (LARMAN, 2007)

O esquema abaixo representa à interação necessária para o modelo.

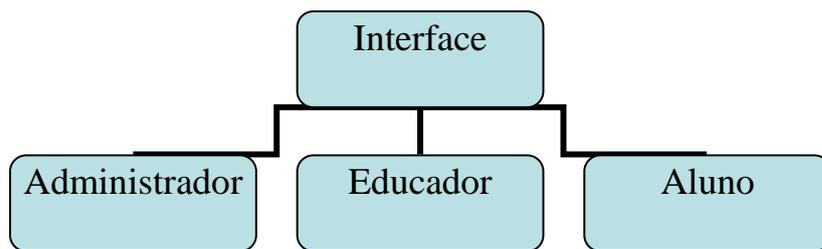


Figura 5: Esquema de interação do modelo
Fonte: Elaboração própria

A interface é essencial para o ensino–aprendizagem deve oferecer os seguintes itens.

| Categorias | Características |
|-------------------|---|
| 1. Interface | - objetiva. - fácil acessibilidade. |
| 2. Navegação | - Facilidade na mudança de tela. - comandos padronizados. |
| 3. Interação | - estímulo à interação. - disseminação do conhecimento. |
| 4. Coordenação | - acompanhamento do desempenho dos alunos. - análise da evolução cognitiva dos alunos. |
| 5. Socialização | - trabalho em grupo. - troca de conhecimento e informações. |

Quadro 16: Requisitos da interface

Fonte: Elaboração própria

As expectativas atribuídas à Interface são:

- a) facilidade de uso;
- b) estímulo a um aprendizado significativo;
- c) obtenção de componentes essenciais para o significado concreto do conteúdo;
- d) alcance dos objetivos estabelecidos.

Como elemento de investigação e de abertura da reflexão, adota-se que uma implicação pedagógica inicial da educação a distância decorreu do sacrifício compulsório da interatividade do processo ensino-aprendizagem, em benefício da amplitude da distribuição dos conteúdos formalizados do conhecimento".(JAMBEIRO; RAMOS ; *et al.* p. 66 , 2002).

O RPGeo criado é específico para ambiente Moodle, associado ao jogo de RPG.O modelo dos dados (D4, D6, D8, D12, e D20) apresentado na tela principal do Moodle está disponível através do *link* "manipule os dados do RPGeo". Quando for necessária a sua manipulação, o aluno os acessará, segundo o sistema, caso seja determinado para o ambiente como vem descrito no quadro 4, capítulo 1, p.32.

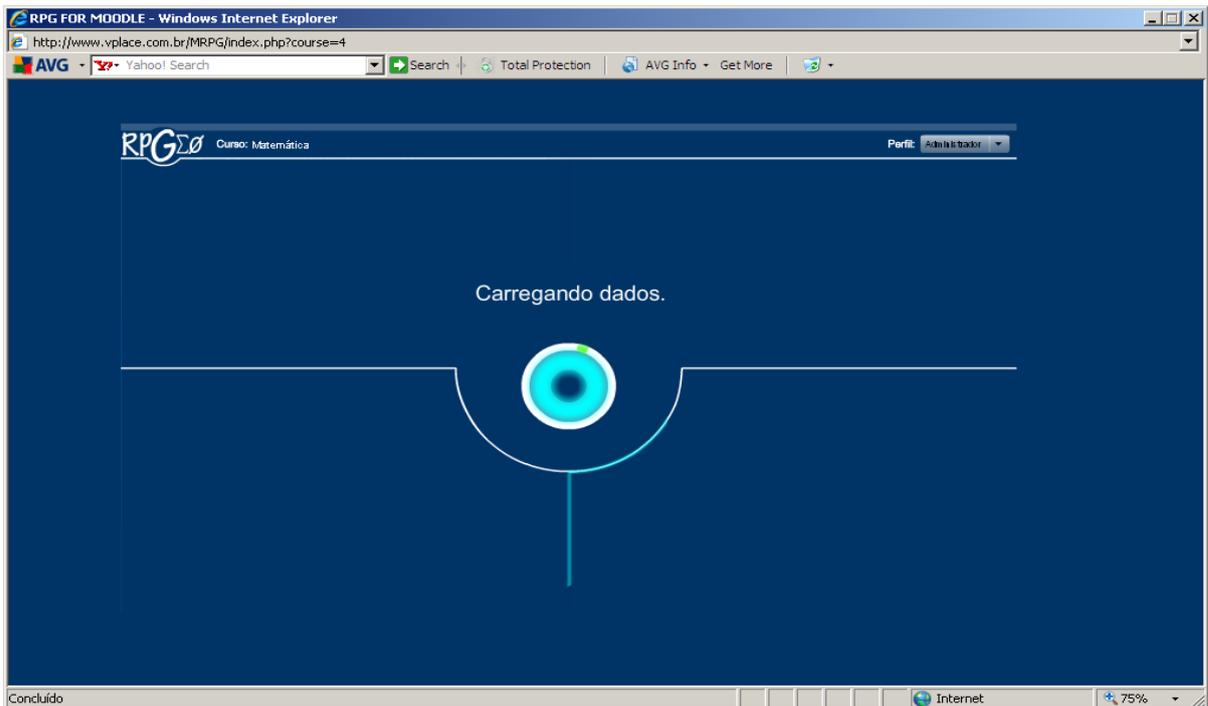


Figura 6: Carregando dados
Fonte: Ambiente RPGGeo Moodle da pesquisa.

A preocupação na criação desta interface foi de conseguir implementar a interface da figura 6, que atendesse especificamente às condições do quadro 2, capítulo 1, p.25, que proporcionasse aos educandos uma aprendizagem significativa usando os dados de diferentes faces (poliedros de Platão), como mostrou o quadro 11, capítulo 3, p.57.

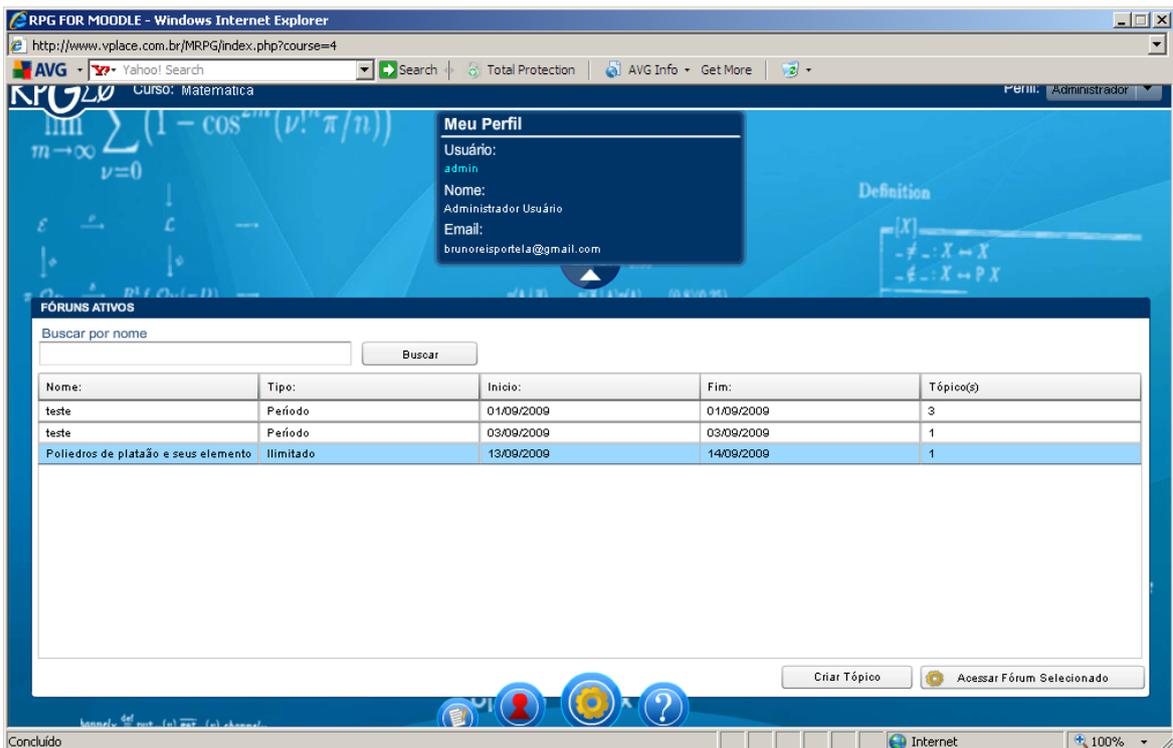


Figura 7: Meu perfil e fóruns ativos

Fonte: Ambiente RPGeo Moodle da pesquisa.

O aluno poderá escolher o fórum através da busca por nome do fórum já existente, no qual aparecer a lista de todos os fóruns, com o seu respectivo nome, o tipo de fórum, a data da sua abertura e o término.

Na parte inferior da tela há seis *links*, os quais indicam retorno à tela principal, participantes, ajuda, perfil do usuário, regras do jogo.

O desenvolvimento das fases de criação do modelo RPGeo Moodle estabelecerá relações assíncronas e de atratividade para a prática que se destina e deseja. Estimular o ensino – aprendizagem dos Poliedros de Platão através do “jogar dados” caracteriza plenitude dos instrumentos que facilitam o aprimoramento de conceitos e suas transformações, possibilitando a compreensão de suas formas e elementos através da visualização.

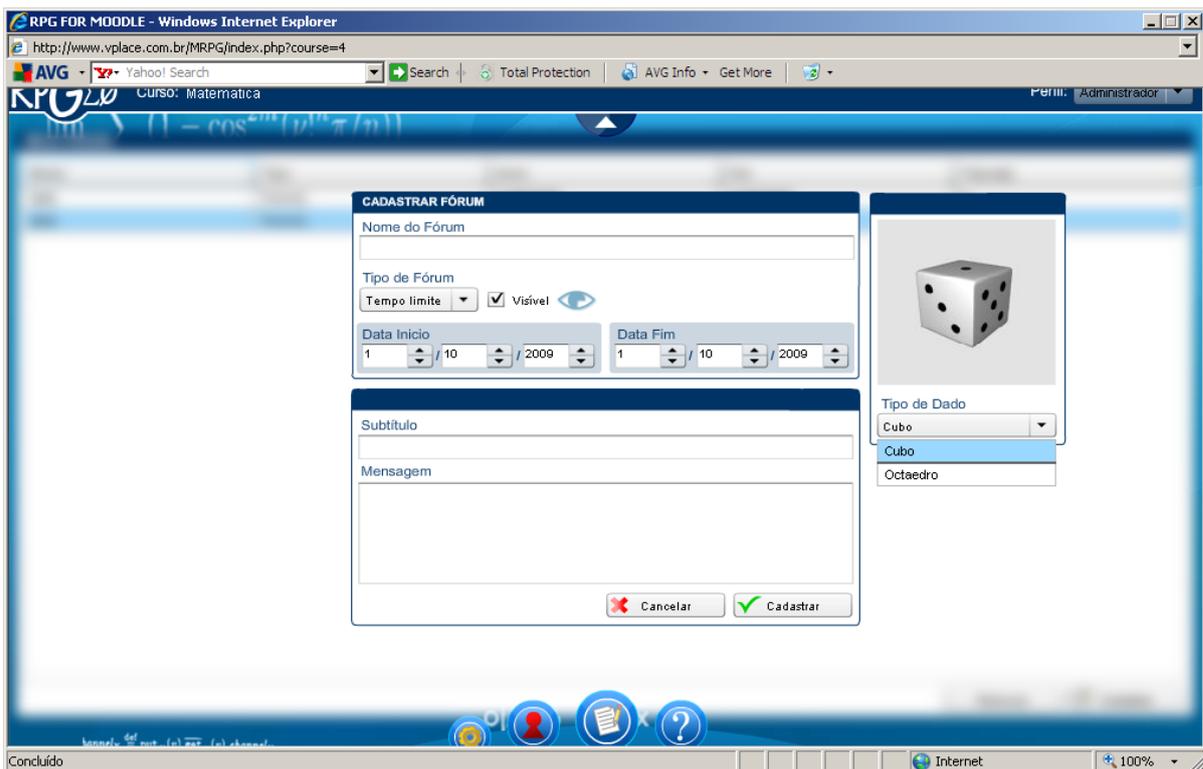


Figura 8: Cadastrar fórum

Fonte: Ambiente RPGeo Moodle.

A figura 8 representa a tela do cadastramento do fórum, indicando o tipo de dado escolhido para essa etapa do jogo. O nome do fórum a ser criado, tipo de fórum, seus subitens (tempo limite e visibilidade). Data/início e data/fim do fórum. Subtítulo e a mensagem a ser criada pelo educando, referente ao jogo RPG. Do lado

direito há os tipos de dado – tetraedro, hexaedro (cubo), octaedro, dodecaedro e o icosaedro –, que devem ser escolhidos pelo participante e, finalizando essa tela, há o cadastramento do fórum.

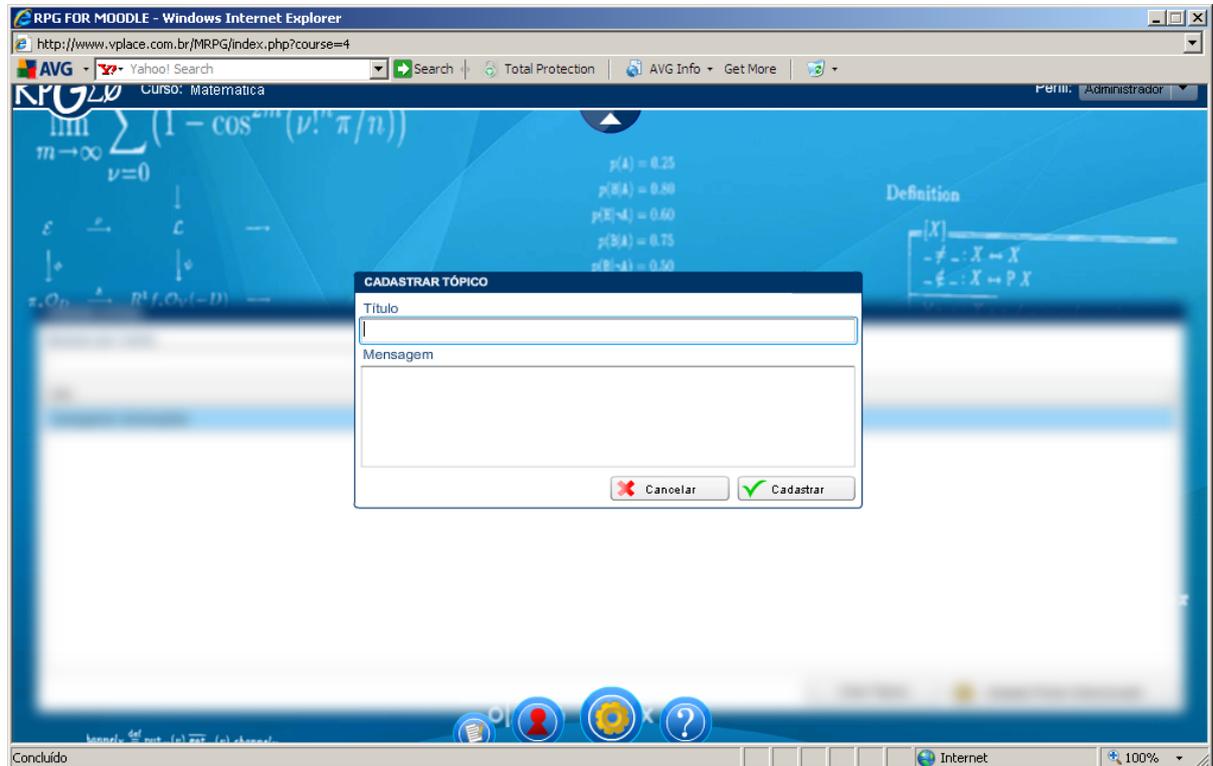


Figura 9 : Cadastrar Tópico
Fonte: Ambiente RPGeo Moodle

A tela de cadastrar tópico, figura 9, indica o título do tópico, mensagem e as opções de cadastrar ou cancelar o fórum.

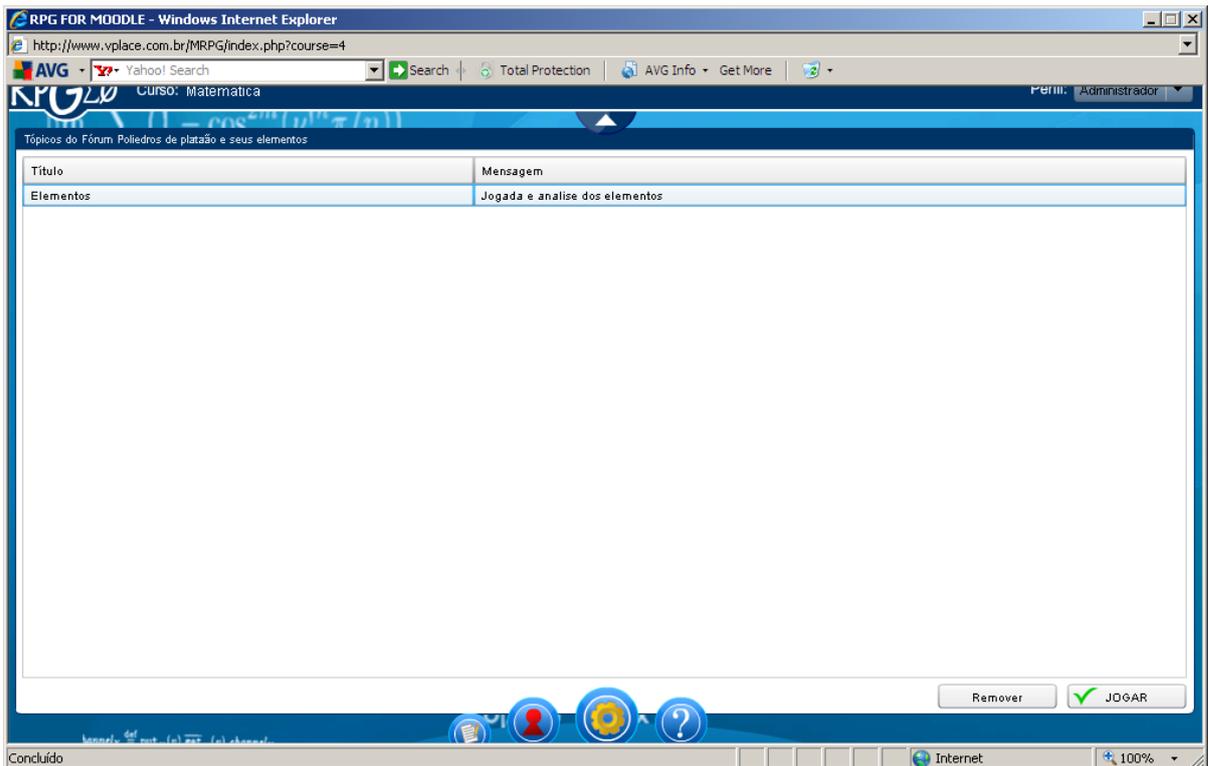


Figura 10: Tópicos do fórum cadastrado

Fonte: Ambiente RPGeo Moodle

A figura 10 indica o título do fórum e a mensagem já cadastrada. O participante seleciona o tópico que irá participar e clica na opção “jogar”.

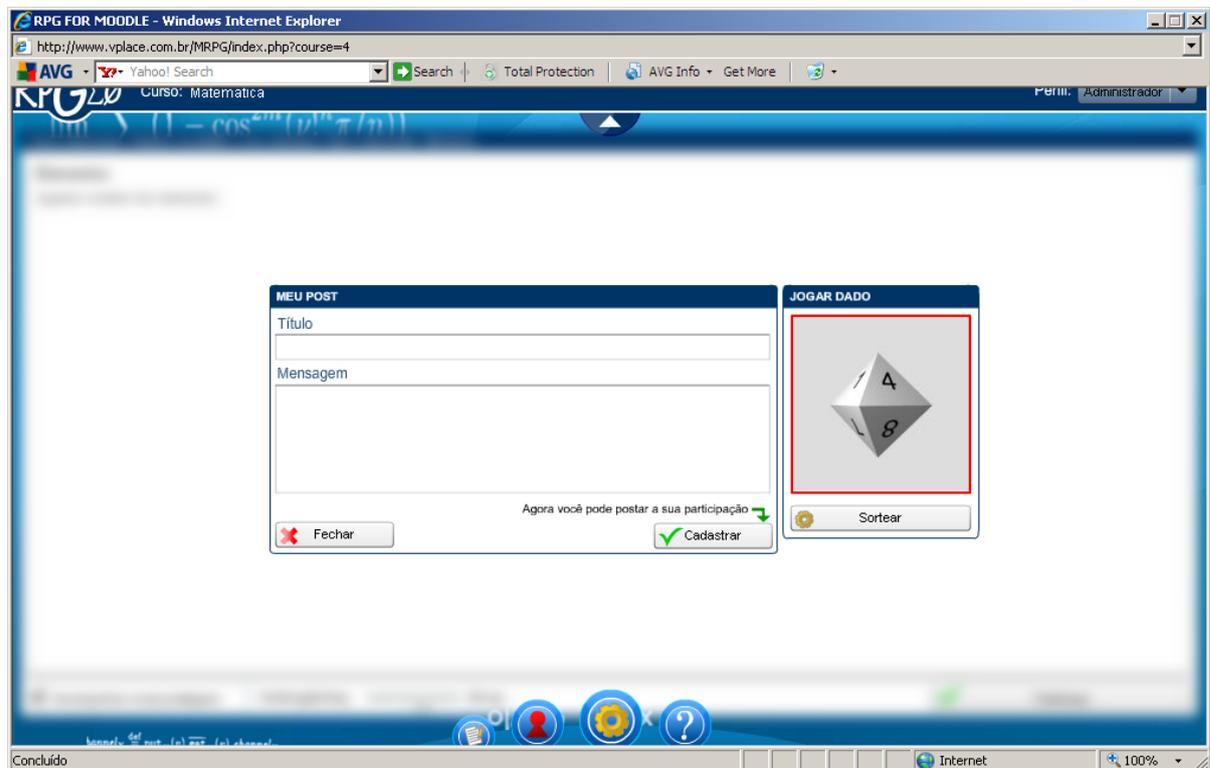


Figura 11: Meu Post

Fonte: Ambiente RPGeo Moodle

Observe que nessa tela “Meu Post” (figura 11), o educando vai participar de um tópico já existente, ao qual poderá acrescentar um título e a mensagem para sua participação, sortear o dado e o resultado do número atribuído a faces.

Esse tópico é o mesmo do fórum que foi selecionado para o jogo.

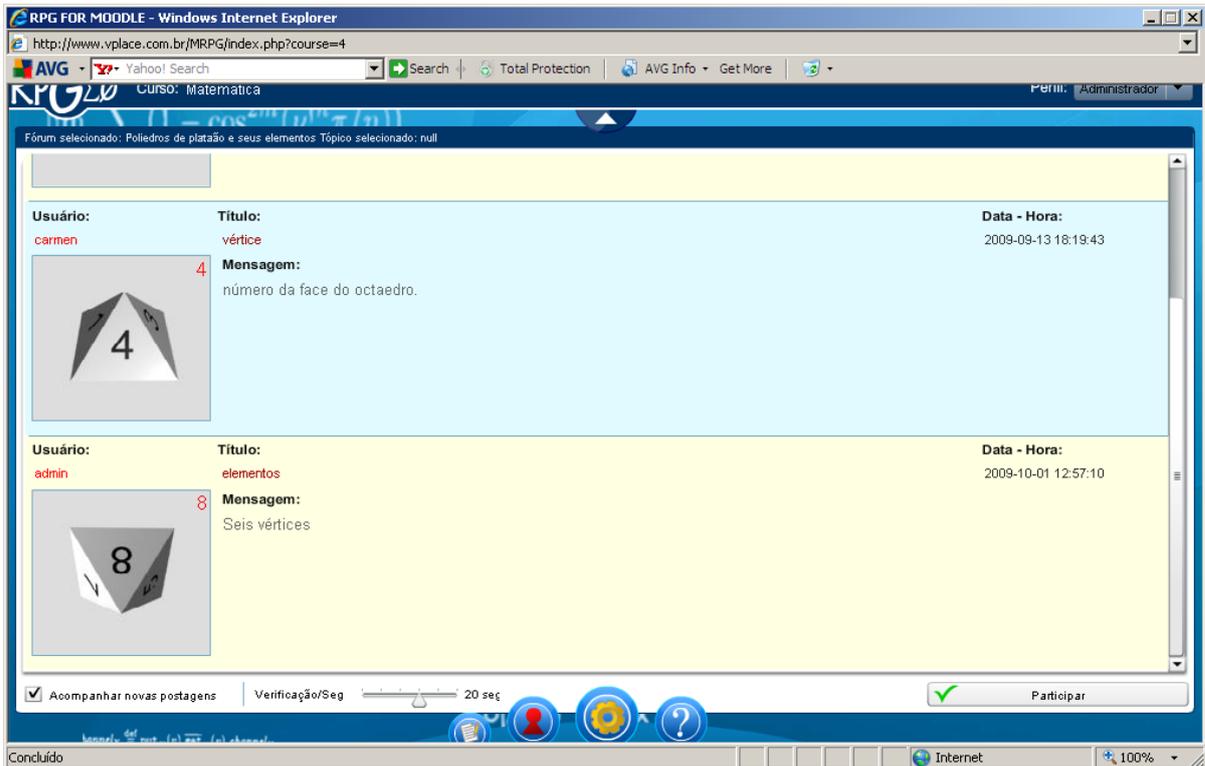


Figura 12: Tela do fórum e tópico selecionados

Fonte: Ambiente RPGGeo Moodle

As características discutidas no quadro 16, capítulo 3 da p. 67, navegação, interação, sociabilização, coordenação e as expectativas de uso que serão desenvolvidas no ambiente RPG Geo.

3.8 LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

3.8.1 Linguagem de Modelagem Unificada (UML)

Linguagem de Modelagem Unificada (UML) é uma linguagem orientada a objeto e representa a linguagem mais expressiva para modelagem computacional. O rolamento do dado no sistema RPG adapta ao sistema uma visibilidade na

manipulação dos dados a serem escolhidos através dos argumentos estabelecidos. A UML descreve a visualização e a documentação dos modelos de Software orientados a objetos.

Os elementos da UML ajudam a entender melhor o planejamento do *Software* como: diagrama de caso de uso, diagrama de sequência, diagrama de classe, diagrama de colaboração, diagrama de atividade e outros que facilitam a compreensão do projeto a ser desenvolvido. (LARMAN, 2007, p. 115-118)

Esses diagramas especificam cada etapa do projeto, utilizando os atores e o cenário, os relacionamentos entre eles, a sequência na recorrência do método, na troca de mensagens e as mudanças das atividades existentes no modelo que possuem relação entre si.

Os atores que aparecem no sistema não significam uma pessoa física. Quando o usuário acessa o sistema, assume diferentes regras, numa representação por um item específico. O ator na verdade interage com o sistema.

3.8.2 Linguagem PHP e o banco de dados MySql

O RPGeo foi desenvolvido na linguagem de programação PHP (Hypertext Preprocessor, ou Personal Home Page) e possibilita uma interação com cada usuário da URL e *links*, o que facilita a criação de sites dinâmicos na WEB. A execução do PHP é feita diretamente no banco de dados associado ao MYSQL (com características que se adaptam às diversas linguagens de programação). Pode ser usado na maioria dos sistemas operacionais já conhecidos e não é uma linguagem limitada ao HTML. Possibilita ainda a geração de imagens, arquivos e animações, sendo bastante rico seu funcionamento.

O propósito principal do programa é a implantação de soluções tecnológicas mais rápidas, simples e eficientes. As características do PHP são: velocidade; estruturação e orientação a objetos; portabilidade –, pode ser executado em qualquer lugar, independência da plataforma; tipagem franca; sintaxe similar à linguagem C/C++.

4 METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo descrever o processo de desenvolvimento da aplicação do RPGeo. Optei por uma abordagem praxiológica, visto que a ideia é investigar como ocorre a aprendizagem dos poliedros de Platão, utilizando-se dados de múltiplas fases na manipulação e diante da prática de ações e reflexões. Segundo, Swiatkiewicz 1997, praxiologia “é uma ciência ou ramo de conhecimento sobre a actuação eficiente, baseada em duplo E (eficácia/eficiência) para avaliação e valorização.”

A metodologia empregada para este estudo é a semi-experimental, pois não temos controle de todas as variáveis envolvidas na pesquisa.

O RPGeo a ser aplicado aparece como teste. Foi escolhida uma amostragem representada por um grupo formado por 10 alunos do Ensino Médio, escolhidos aleatoriamente, no Colégio Estadual Álvaro Augusto da Silva, localizado na cidade de Salvador, BA. A pesquisa foi aplicada no laboratório de informática da escola em questão. Os alunos participantes não tinham noções do assunto poliedros de Platão, alguns com noções de informática, jogos eletrônicos, porém, sem conhecimento em RPG educacional. É sempre pertinente enfatizar que o conhecimento que o aluno adquire ao longo de sua existência é resultante da manipulação de objetos e a junção da teoria à prática faz com que sejam agregados novos conceitos.

O conceito de práxis não se identifica propriamente com a prática, mas significa união dialética da teoria e da prática. Isto é, ao mesmo tempo [em] que a consciência é determinada pelo modo como é produzida a existência, também a ação humana é projetada, refletida, consciente. (ARANHA; MARTINS, 2003, p. 266).

A compreensão dos conceitos e elementos dos Poliedros de Platão pelos alunos acontece como resultante da manipulação dos dados de múltiplas faces, estabelecendo uma relação dialética sujeito-objeto, propiciando assim a construção de novos conhecimentos, usando-se o modelo do RPGeo. (ARANHA; MARTINS, 2003, p. 267)



Figura 13: Ciclo da aprendizagem para o RPGeo
Fonte: Elaboração própria

A aplicação do RPG Geo e o processo de avaliação será permanente e com constante situação de ajuste e/ou redefinição, utilizando uma metodologia semi-experimental. Este tipo de experimento requer do pesquisador uma melhor descrição dos elementos envolvidos na abordagem para não perder o controle das variáveis envolvidas no modelo.

4.1. MODELO DE PESQUISA

Para este estudo foi atribuída uma abordagem praxiológica que contempla a investigação e a aplicação, observando ainda, a influência na mudança de situações nas diversas formas da aplicabilidade mais efetiva.

Os processos estatísticos de aprendizagem são chamados a desempenhar um papel importante em praxiologia.

Torna-se implícito que os conceitos no processo de interação do aluno no ambiente fazem-se necessários, por meio das seguintes fases, segundo Kaufmann (1968, p. 187):

Fase 01: Exploração – obtenção de uma razoável quantidade de informação antes da decisão.

Fase 02: Aprendizagem – obtenção de quantidade de informação que aumenta progressivamente à medida que são tomadas as decisões que a levam em consideração.

Fase 03: Adaptação – obtenção, em cada data, de uma quantidade de informação sobre um certo período de antecipação e ajustamento das decisões a essa informação.

A apresentação do modelo está diretamente relacionada a uma abordagem praxiológica, valorizando, assim, as etapas atribuídas para alcance do conhecimento através da reflexão do aluno na manipulação. O procedimento sistemático usado para análise do modelo atende a uma observação dos componentes envolvidos no RPGeo, observando as ações do aluno sobre o objeto de estudo.

A descrição do modelo de pesquisa adapta valores imprescindíveis e necessários para a realização com mais ênfase no sentido da produção de um consenso sobre a aprendizagem, usando o dado de múltiplas faces na solução de problemas. A pesquisa semi experimental se enquadra sistematicamente na proposta, pois concilia reflexão sobre o objeto e a prática que conduz à aprendizagem do conteúdo de forma significativa e aguça discussões acerca das práticas desenvolvidas.

“A práxis, por outro lado, é o conhecimento prático, é instrumental. Enquanto o conhecimento teórico visa ao universal, ao permanente e eterno, o conhecimento prático é particular, aplicável e momentâneo. (SARUP, 1986, p.112).”

O método semi experimental abrangerá as variáveis envolvidas e de relevância para pesquisa, sendo elas, dependente e independente.

“O objetivo do jogo usualmente é possibilitar que seja observado o efeito de variação de um dado parâmetro, todos os outros sendo fixos”. (KAUFMANN, 1968, p.190)

Como se torna inviável o controle de todas as variáveis envolvidas na pesquisa, foi necessário restringir o estudo às variáveis que influenciaram diretamente o comportamento dos aprendentes na obtenção do conhecimentos em diversas fases.

As variáveis analisadas na pesquisa são as dependentes e a independente (LAKATOS; MARCONI, 1988). A variável dependente é analisada com base nas características apresentadas nos quadros do capítulo 1, capítulo 2 e capítulo 3. Portanto, ela está subdividida com base nas seguintes características: Sóciointeração; Aprendizagem significativa; Colaboração.

4.1.1 Variável Independente

O RPGeo representa um ambiente de manipulação de dados de múltiplas faces associado ao RPG.

4.1.2 Variável Dependente

Relaciona-se com os subtópicos descritos:

Sóciointeração

Esse subtópico relaciona o lúdico (jogo) ao ambiente RPGeo, no qual o aluno adquire habilidades ao lidar com TCI, adaptando-se ao processo, sendo necessário conhecer a finalidade, os aspectos do jogo e saber lidar com o modelo.

Aprendizagem significativa

Esse subtópico demanda do aluno, além das habilidades com o jogo, a integração com o conteúdo de geometria para associá-lo ao RPG e usar conceitos já assimilados para propiciar aquisição de novos conhecimentos. Exige mais dos alunos do que os demais subtópicos por conter critérios de especificidades como: competências, habilidades cognitivas e o grau de significância.

A construção de novos saberes é de extrema importância para o RPGeo como ambiente construtivista.

Colaboração

Representa a união dos alunos para resolver problemas propostos. É saber sociabilizar, indicando relação com a ZDP.

A divisão em subtópicos da variável dependente facilitará a observação no funcionamento do ambiente e o seu estruturamento prático diante do aspecto pedagógico atribuído ao sistema. A elaboração do questionário servirá como coleta de dados, instrumento de investigação e análise dos resultados obtidos.

O plano de pesquisa definido normatiza as etapas seguidas para a coleta das informações e melhor observação dos resultados.

4.2 CAMPO DA PESQUISA

Para o campo de pesquisa é possível considerar o ambiente RPGeo; entretanto, torna-se necessário avaliar a manipulação de dados do RPGeo que obedece a todas as características consideradas para o sistema como relevantes neste estudo.

O sistema está sendo aplicado a um grupo de alunos do Ensino Médio da Rede Pública Estadual da Bahia. A escolha do grupo foi em caráter aleatório sem qualquer influência do pesquisador, exigindo apenas que fossem alunos do ensino médio, possuindo ou não habilidades com o RPG, tendo sido considerados como relevantes os aspectos significativos para a pesquisa.

A questão primordial da pesquisa é fazer com que os alunos participantes compreendam a importância da investigação, seus objetivos e as metas a serem alcançadas. O pesquisador deve poder observar junto ao grupo as variações e incorrências que venham a acontecer durante a aplicação do RPG Geo, mas sem influenciar nas decisões dos participantes.

Para aplicação do RPG Geo precisa haver observância de dois itens de extrema importância, que são:

- a) um laboratório de Informática apropriado para o desenvolvimento do sistema, conectado à internet, com acesso ao ambiente do RPG Geo. A participação dos alunos só deve ocorrer no laboratório com a presença do pesquisador e/ou professor;
- b) conhecimento em recursos tecnológicos básicos, para facilitar a manipulação do ambiente.

Como foi dito anteriormente, a escolha do grupo foi aleatória, pois os alunos estavam niveladas de acordo com a exigência do item 2. Eles poderiam participar como sujeitos da pesquisa.

O Colégio disponibilizou um laboratório de informática contendo dez computadores, com acesso a internet para utilização, com o endereço da URL: <http://www.tcgeo.mat.br/tcgeo>. Os alunos podem acessar o ambiente em qualquer computador disponível no laboratório.

4.3. FONTE DE DADOS

A pesquisa está sendo aplicada com dez alunos do Ensino Médio da Rede Estadual Ensino da Cidade de Salvador, com participação nas atividades, numa modalidade presencial com a utilização do RPG Geo.

A necessidade de investigar apenas uma parte dessa população ou universo. O problema da amostragem é, portanto, escolher uma parte (ou amostra), de tal forma que ela seja a mais representativa possível do todo e, a partir dos resultados obtidos, relativo a essa parte, poder inferir, o mais legitimamente possível, os resultados da população total, se esta fosse verificada. (LAKATOS; MARCONI, 1988, p. 37)

O objetivo na escolha da amostragem é analisar como o grupo vai se comportar na relação objeto-sujeito e pela inferência diante do resultado da amostra, perceber se os critérios estabelecidos foram ou não valorizados.

A aprendizagem é um processo que leva o aluno a desenvolver, construir novos conceitos, a aprender. Ela se dá por meio da construção de conhecimento, a partir da reflexão, associação dos conceitos teóricos à prática, como, por exemplo, o uso do RPG Geo. Estas reflexões acontecem devido à interação com outros participantes, manipulação dos dados no ambiente RPG Geo, entre outros fatores, e auxilia no processo de crescimento cognitivo.

Com o RPG Geo os alunos têm oportunidade de trabalhar com um ambiente essencial que possibilita as discussões, vivências, experiências e a construção dos saberes relevantes à disciplina e à sua abordagem e investigação.

4.4. DESCRIÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa está estruturada nas etapas descritas a seguir: conscientização da importância do estudo; exploração da modelagem dos dados do RPG Geo; quadro de observação; questionário e aplicação do questionário.

4.4.1 Descrição das etapas do estudo

a) Conscientização da Importância do estudo

Parte da sensibilização, por parte do pesquisador, referente à importância da pesquisa e do conteúdo a ser trabalhado no uso do jogo de RPG, na sua forma lúdica facilitando a aprendizagem dos conceitos significantes para o estudo dos Poliedros de Platão.

A proposta procura integrar os Poliedros de Platão à aprendizagem lúdica e à estruturação dos conteúdos vistos, a fim de gerar um modelo de atratividade para o usuário RPG Geo, descrevendo a finalidade, a importância, as metas e os objetivos do estudo para análise do ambiente.

Salientar que cada aluno seja responsável no processo de efetividade do ambiente e a importância que a veracidade e clareza nas respostas auxiliam no controle e análise dos resultados. É importante que o educando saiba que as respostas apresentadas no questionário são valiosas para análise do RPG Geo e que a manipulação do ambiente é necessária para responder ao questionário.

b) Exploração do Sistema

Para o uso do RPG Geo é necessário compreender os conceitos inerentes aos Poliedros de Platão. A pesquisa que norteia a criação do ambiente de aprendizagem apresenta características próprias para a compreensão do projeto e o seu desenvolvimento metodológico.

Cada participante tem acesso ao sistema com uma senha individual do RPG Geo Moodle. A liberação para acesso ao ambiente se dá após a confirmação do cadastramento pelo administrador.

O incentivo do uso das ferramentas existentes no RPG Geo Moodle acontece também pela participação no fórum, no qual os participantes registram sua opinião ou experiências, discutindo sobre o tema, interagindo com o grupo e respeitando a autonomia de cada participante. Com isso ressalta-se a importância de incluir a contribuição nos fóruns e tópicos participando efetivamente da construção do conhecimento. Dessa forma, os alunos iniciam o processo de exploração da ferramenta, participando dos fóruns específicos através de tópicos e da manipulação dos dados quando requisitado.

“O jogo dialético ação-pensamento, pensamento-ação, constitui o caminho que conduz à educação integral do homem. A palavra práxis traduz essa integração entre pensamento e ação.” (PILETTI, 2002, p. 118)

Com o decorrer do processo os alunos percebem a necessidade de jogar o dado e o tipo a ser manipulado. Tudo decorre no ambiente. Após a manipulação aparece o resultado do lançamento, representado pelo número da face sorteada. O aluno deve escrever no tópicos o título e a mensagem referente ao jogo.

Foi necessário informar aos alunos que o uso do curso teste é estritamente presencial, mesmo sendo o acesso via internet, que eles poderiam abrir a página a qualquer momento, mas, a interação aconteceria no laboratório do Colégio com todos os presentes, inclusive o pesquisador e professor da turma.

c) Quadro de Observação

O quadro de observação tem um caráter sistemático, planejado em condições controladas para corresponder ao estudo, mas, sem influência no posicionamento dos envolvidos no processo. (LAKATOS; MARCONI, 1988)

Para a avaliação processual foi elaborado um quadro de observação baseada nos conceitos apresentados nos capítulos 1, 2 e 3.

A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não tem consciência, mas que orientam seu comportamentos. Desempenha um papel importante nos processos observacionais, no contexto da descoberta, e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade. (LAKATOS; MARCONI, 1988, p. 65)

O quadro mostra a avaliação dos alunos, individual e coletivamente, e abrange os seguintes aspectos:

- a) desenvolvimento da colaboração, cognição, sóciointeração dos participantes envolvidos no processo;
- b) disponibilidade para um ambiente que proporcione discussões, experiências, vivências e construções de novos saberes.

Durante a elaboração do quadro de observação foram selecionados alguns indicadores para verificar os aspectos apresentados anteriormente:

- a) indicadores de Sócio interação;
 - compartilhamento de conceitos matemáticos;
 - interface Interativa e fácil;

- discussão entre os participantes;
- indicadores de autonomia;
- b) a formação da autonomia intelectual do participante acontece com a reflexão de suas ações ao usar o RPG Geo. Assim, os participantes tomam para si a responsabilidade do seu aprendizado, com base nos fóruns e tópicos existentes para socializar suas contribuições e atingir os objetivos, usando uma estrutura lógica de pensamento;
- c) habilidades na resolução dos desafios;
 - indicadores de cooperação;
- d) utilidade dos recursos do **jogar dados**
- e) competência matemática.
- f) os recursos são validados pelo grupo.

O quadro de observação foi elaborado para mapear a exploração do ambiente pelos alunos, registrando, catalogando as informações, as observações e as dificuldades em lidar com o ambiente, bem como ocorria à aprendizagem de diante do objeto de estudo (APÊNDICE A).

“Os processos de aprendizagem estatísticos são chamados a desempenhar um papel importante em praxiologia.” (KAUFMANN, 1968, p. 166)

4.4.2 Questionários

O questionário é um instrumento de investigação constituído de elementos relevantes para apuração e levantamento das informações na aplicação do ambiente, com base empírica, elaborado com perguntas criteriosas fundamentadas para diagnóstico do conhecimento. O contexto dos elementos indicadores dos capítulos 1, 2 e 3 produzirá itens de produção para análise. As perguntas do questionário são majoritariamente objetivas, demandando respostas diretas.

Segundo Marconi e Lakatos (1988), na elaboração de um questionário devem considerar os elementos essenciais para ajudar na investigação das variáveis: fidedignidade, validade e operatividade.

4.4.2.1 Questionário diagnóstico

O questionário diagnóstico foi aplicado antes do teste do objeto de aprendizagem RPG Geo moodle com intuito de verificar o nível de conhecimento dos estudantes que compõem o universo de estudo sobre o conteúdo a ser abordado.

“A elaboração do questionário requer a observância de normas precisas, a fim de aumentar sua eficácia e validade.” (MARCONI; LAKATOS, 1988, p.75).

A elaboração do questionário diagnóstico composto por dez perguntas objetivas.

| Questionário Diagnostico | | | |
|--|---------|-------------|-------------|
| Aluno (a) _____ | | | |
| Ensino Médio | | | |
| Marque com um (x) uma alternativa para cada questão. | | | |
| Questões: | | | |
| 1. Como você avalia o seu conhecimento em Geometria Espacial? | | | |
| () ótimo | () bom | () regular | |
| 2. Para construção dos poliedros de Platão é necessário o uso de figuras planas? | | | |
| () sim | () não | () não sei | |
| 3. As faces dos poliedros de Platão são poliedros regulares? | | | |
| () sim | () não | () não sei | |
| 4. Quantos são os poliedros de Platão? | | | |
| () 3 | () 4 | () 5 | () não sei |
| 5. O dado (cubo) usado no jogo é considerado um poliedro de Platão? | | | |
| () sim | () não | () não sei | |

6. O octaedro tem faces triangulares?

() sim () não () não sei

7. O tetraedro e o octaedro têm o mesmo número de arestas?

() sim () não () não sei

8. O dado (cubo) possui seis faces?

() sim () não () não sei

9. O dodecaedro é um poliedro Platônico?

() sim () não () não sei

10. As faces do icosaedro são pentágonos regulares?

() sim () não () não sei

Quadro 17: Questionário diagnóstico

Fonte: Elaboração própria

4.4.2.2 Questionário de aplicação do RPG Geo Moodle

Levando-se em consideração o perfil do usuário, outro fator importante a se considerar para apuração dos dados é a faixa etária dos alunos e o conhecimento prévio ou não do conteúdo abordado no ambiente.

O questionário de aplicação do RPG Geo Moodle visa a apurar se aprendizagem acontece na utilização do ambiente RPG Geo. Contém 20 (vinte) questões fechadas, criadas com o objetivo de avaliar a eficácia e a eficiência do RPG Geo Moodle e como se dá a aprendizagem dos Poliedros de Platão através do ambiente. Os critérios abaixo selecionados servirão de base para análise do ambiente:

- a) Interação;
- b) Participação dos alunos;
- c) Acessibilidade e as interpretações das informações;

- d) Colaboração;
- e) Relevância.

A Elaboração do questionário ocorreu em três partes, sendo inicialmente solicitada uma identificação sucinta dos alunos.

Parte I – Questões gerais; são as questões referentes a experiência dos alunos em relação a familiaridade com a plataforma Moodle e o conhecimento com o jogo RPG.

Parte I - Questões gerais.

- 1) Você conhece o ambiente Moodle ?
 Sim
 Não
- 2) Já acessou cursos no ambiente Moodle?
 Sim
 Não
- 3) Já jogou o RPG educacional?
 Sim
 Não

Quadro 18 : Parte I do questionário
 Fonte: Elaboração própria

As três perguntas da Parte indicam informações sobre a experiência dos alunos em relação à familiaridade com o ambiente Moodle e com jogo RPG.

Parte II - Quanto à interface, são perguntas relacionadas a interface; distribuição dos botões, interação, navegação, acesso ao RPG Geo, interpretação dos elementos apresentados no ambiente. Apresentada a tabela abaixo.

1. O uso de cores no ambiente.
 Ótimo
 Bom
 Regular
 Ruim
2. Tamanho e cor da fonte.
 Ótimo
 Bom
 Regular
 Ruim

3. A disposição de botões.
- Ótimo
 - Bom
 - Regular
 - Ruim
4. O RPGeo apresenta facilidade de navegação?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
5. Na do ambiente você obteve informações necessárias para a sua manipulação?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
6. A provocação proposta motivou o desenrolar da história?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
7. É de fácil acessividade?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
8. O tipo de dados do ambiente é de fácil reconhecimento?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
9. É visível os tipos de dados apresentado no ambiente?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
10. O resultado do sorteio dos dados é imediato?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente

Quadro 19: Parte II do questionário
Fonte: Elaboração própria

A parte II do questionário foi criada perguntas para análise do ambiente especificamente das características, participação, compreensão e interpretação das informações apresentadas e a facilidade na manipulação, a mudança de telas e a

navegação. Neste tópico foram apresentadas dez perguntas que indicam um grau de relevância.

Parte III - Quanto à aprendizagem: como ocorre a aprendizagem através com o uso do ambiente, se as perguntas estão associadas ao conteúdo explorado induzindo ao aluno á pesquisa, formulação e readaptação de novos conceitos. Veja a tabela abaixo.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. O tipo de dados auxiliou na associação do conteúdo? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente2. O RPG Geo é adequado ao público alvo? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente3. Você considera o RPG Geo uma ferramenta para ensino dos poliedros de Platão? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente4. Você precisou revisar algum conteúdo para participar dos fóruns? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente5. O RPG Geo é interativo? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente6. É possível participar de um fórum já existente no ambiente e de abrir tópicos? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente7. Você precisou da ajuda do professor para compreender a situação proposta no ambiente? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Parcialmente |
|---|

Quadro 20: Parte III do questionário
Fonte: Elaboração própria

As sete perguntas composta na parte III, compreendem os requisitos básicos para serem alcançados que servem para o desenvolvimento das habilidades cognitivas, aliadas a aprendizagem lúdica e significativa, considerando a experiência oriunda da prática do aluno.

As perguntas divididas em etapas visam melhor compreensão de cada fase do processo de construção do conhecimento e a funcionalidade.

4.4.3 Aplicação do questionário

Após a exploração e a experimentação do modelo os alunos tiveram uma parte da aula foi destinada a aplicação do questionário.

Foram distribuídos os questionários no laboratório de informática para os alunos responderem na presença da pesquisadora, pois surgindo qualquer dúvida eles poderiam questionar imediatamente.

Os alunos responderam individualmente os questionários sem ajuda dos colegas, só recorrendo à pesquisadora quando necessário.

Foi alertado aos participantes que só deveriam marcar uma resposta em cada item.

No momento da entrega dos questionários respondidos pelos alunos foi observado pela pesquisadora se estavam preenchido corretamente conforme as orientações.

4.4.4 Reflexão e análise dos dados

Os resultados dos questionários (Apêndice A e B) foram analisados juntamente com o quadro de observação preenchido pela pesquisadora durante a experimentação do RPG Geo pelos participantes.

O quadro de observação foi elaborado conforme a observação sistemática (APÊNDICE C).

Segundo Lakatos & Marconi (1988), “[...] utiliza os sentidos os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar”.

Para o registro da experimentação do modelo e reação dos alunos com o objeto de estudo, foi elaborado um quadro individual dos alunos com base nos

indicadores: interação, autonomia, cooperação e aprendizagem que serviram como base de análise dos resultados. Em cada indicador do quadro de observação foi utilizada uma escala numérica de um a quatro, a fim de qualificar a exploração do ambiente.

Quadro de observação

| Aluno (s) | Interação | | | | Autonomia | | | | Cooperação | | | | Aprendizagem | | | |
|-----------|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|------------|---|---|---|--------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

Quadro 21: Quadro de observação
Fonte: Elaboração própria

Com base no quadro foi registrada pela pesquisadora a reação dos alunos diante do objeto. Outro recurso que serviu como registro foi à fotografia dos alunos durante a experimentação do RPG Geo.

A aplicação do objeto de estudo desencadeou inquietações nos alunos, manifestadas através dos questionamentos, comentários e dúvidas; onde foram registrados durante a experimentação. Vale ressaltar, que tais contribuições advindas dos participantes serviram como suporte para análise dos resultados obtidos. A partir da observação dos dados coletados feita pela pesquisadora, foram notados pontos relevantes não relatados pelos alunos, durante a mediação e interação com o RPG Geo.

O planejamento do quadro de observação, concomitantemente aos questionários pré-experimento e pós-experimento, serviu para verificação, controle de validade e análise das informações obtidas.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo será analisado o resultado obtido com a aplicação do RPG Geo, desenvolvido para ambientes educacionais com o objetivo de analisar a importância da funcionalidade e a relevância para o ensino-aprendizagem dos poliedros de Platão apresentados nos gráficos.

5.1 CONSIDERAÇÕES

O RPG Geo foi testado no laboratório de informática do Colégio Estadual Álvaro Augusto da Silva, localizado em Salvador-Ba, com dez alunos de ambos os sexos do Ensino Médio, que participaram efetivamente da atividade de pesquisa. O curso teste teve início na primeira semana do mês de outubro, com duração de aproximadamente quatro horas semanais, finalizando na terceira semana do mês de novembro de 2010.

No primeiro encontro presencial, foram reunidos os participantes no laboratório de informática para explicação da finalidade do projeto e cadastramento dos participantes no ambiente, aplicação do questionário diagnóstico, explicação do funcionamento do ambiente apresentando as regras do jogo, o texto inicial da história “A saga da pedra iluminada”⁷, e a descrição dos personagens. Foi solicitado que cada aluno escolhesse um personagem na história para representar no jogo e, que fizesse o seu registro no fórum aberto com o tópico “descrição dos personagens” acrescentando mais itens.

É necessário salientar que, alguns alunos já tinham conhecimento do conteúdo e outros não, sendo que 80% dos participantes nunca jogaram RPG, e 30% dos alunos não possuíam computador em casa.

⁷ Disponível no ambiente RPGeo do projeto de pesquisa dessa dissertação.
<http://www.tcgeo.mat.br/tcgeo>

5.2 QUADRO DE OBSERVAÇÃO

Com base nos indicadores descritos no capítulo IV, foi elaborado o quadro de observação do experimento (APÊNDICE C), bem como a análise individual dos participantes.

5.2.1 Indicadores sócio interação

No primeiro momento os alunos apresentaram dificuldades no uso do ambiente “Por onde iniciar”? “O que fazer”? “E como fazer?”. Os questionamentos ocorreram quando exploravam o ambiente. Após os esclarecimentos das perguntas e passadas as recomendações, notaram que o ambiente era de fácil manipulação. A partir da compreensão do jogo e do funcionamento do ambiente, tornou-se fácil a interação dos participantes com o objeto de estudo. Cada participante tinha que observar as mensagens enviadas pelos demais, e assim, interagir com base nos desafios lançados pelo mestre.

O jogo RPG Geo tem suas características descritas nos quadros 9 e 10 do capítulo 3, p. 52.

Foram notadas também, as dificuldades em relação às contribuições significativas nos fóruns, levando em conta as postagens dos alunos e o desenvolver da história usando a seqüência nas contribuições do grupo.

5.2.2 Indicadores de Autonomia

Os desafios propostos pelo mestre no jogo serviram de estímulos para os participantes, nos itens interesse, curiosidade e criatividade em cada fase do jogo, garantindo a sociabilidade entre eles, que se tornaram responsáveis pelo seu próprio aprendizado, como descrito no quadro 6, capítulo 1, p. 39.

5.2.3 Indicadores de Cooperação

Ao usar o recurso do jogar dados, os participantes notaram que, em cada fórum seqüencial da história, precisavam manter o tema central do texto, acompanhar as postagens de cada participante, e assim inserir a sua contribuição significativa nos tópicos.

5.2.4 Indicador Aprendizagem

O jogar do dado existente em cada fórum fez com que os participantes percebessem as características e os elementos de cada dado, notando assim, as diferenças contidas entre eles. A quantidade de arestas, faces e suas diferentes formas, foram os questionamentos dos participantes, gerando assim discussão e pesquisa sobre os dados (poliedros de Platão) existente no RPG Geo. As inter-relações se firmavam nas contribuições e nos questionamentos e nas observações feita pela pesquisadora, confirmando assim, que realmente acontecia a aprendizagem sobre o conteúdo proposto, validando também o Modelo que foi construído com base nos requisitos da teoria sócioconstrutivista, do quadro 4, capítulo 1, p.32 - 33.

5.3 Verificações das habilidades cognitivas

A percepção do objetivo da pesquisa para alguns participantes foi mais lenta, pois levaram mais tempo para entender e associar “os dados” com o conteúdo abordado. Na visão dos alunos o que estava acontecendo era mais uma aula com jogos sem nenhum fim educacional, bastando simplesmente “jogar” sem compromisso. De acordo com o quadro 4, do capítulo 1, o confronto entre a teoria e a pratica é uma característica importante para o ensino-aprendizagem sócioconstrutivista significativo no ciclo.

No decorrer dos encontros foram feitas intervenções pela pesquisadora para avaliar os atributos cognitivos na utilização do RPG Geo. Com base na figura 16 (APÊNDICE D), os participantes foram questionados oralmente durante a utilização do RPG Geo.

1. Quantos vértices tem o dado que aparece na tela?

Resposta dos alunos: Seis

2. Qual o nome desse poliedro?

Resposta (unânime) dos alunos: Dado. Diante da resposta, foi questionado qual o nome do poliedro de acordo com a classificação e os alunos responderam que não lembravam.

3. Quantas faces têm esse dado?

Poucos alunos responderam, pois, não sabiam ou não lembravam o conceito de face de um poliedro. Nesse momento houve a intervenção da pesquisadora para esclarecimento. Diante do exposto, foi evidenciado amadurecimento da consciência crítica dos envolvidos na pesquisa.

Com base na Figura 15 (APÊNDICE D), a pesquisadora novamente explorou o conhecimento dos participantes através de pergunta oral sobre o conteúdo.

1. Quantas faces têm o poliedro de Platão?

Resposta dos alunos: Oito

2. Quantas arestas têm o poliedro?

Resposta dos alunos: doze arestas

3. Qual o nome do poliedro de Platão?

Resposta da pelos alunos: Não lembro professora. Nesse momento um dos participantes sentiu necessidade de pesquisar em novas fontes de informações sobre o conteúdo e sugeriu a mesma prática para o grupo, que foi aceita por todos.

4. Observando os poliedros das duas telas, qual a diferença entre eles?

Resposta dos alunos: É a forma e seus elementos.

Analisando as respostas obtidas dos alunos/participantes durante o processo de interação com o programa, nota-se que foram necessárias as intervenções, incentivando-os a busca de novas fontes de pesquisas sobre o tema. Assim, essas práticas de ensino-aprendizagem mediadas pela utilização do RPG Geo ajudam no aprimoramento e fixação do conteúdo.

5.4 QUESTIONÁRIOS

5.4.1 Questionário diagnóstico

Antes de iniciar o jogo, os alunos responderam o questionário diagnóstico elaborado com respostas simples “sim, não ou não sei”, para servir de parâmetros entre o antes e o depois no uso do RPG Geo, verificando assim, o desenvolvimento do processo de ensino–aprendizagem no conteúdo proposto que aconteceu durante a manipulação do ambiente.

Na primeira pergunta: “como você avalia o seu conhecimento em Geometria Espacial?”

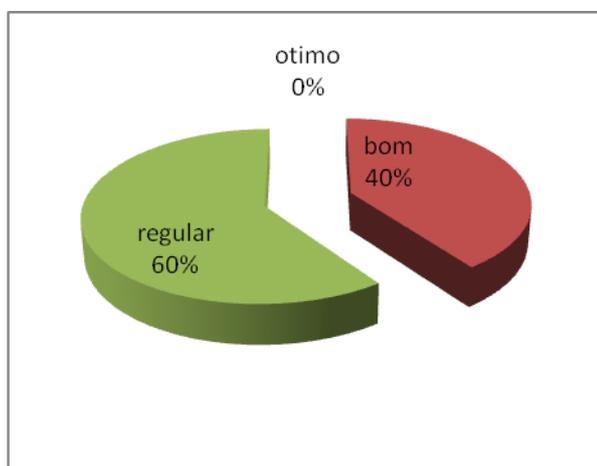


Gráfico 01: Avaliação dos alunos acerca do seu conhecimento em Geometria Espacial
Fonte: Elaboração própria

Dos dez alunos que responderam ao questionário diagnóstico, 60% têm conhecimento regular em Geometria Espacial e 40% possui bom conhecimento em Geometria Espacial, conforme ilustrado no gráfico 1. Assim, percebe-se que o grupo da pesquisa é diversificado quanto ao conhecimento da disciplina.

Quanto às perguntas de número 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 e 10, a maioria dos alunos assinalou o item “**não sei**”, sobre o conteúdo proposto, porém foi observado que ao responder o questionário, alguns não lembravam o que significava o conteúdo poliedro de Platão.

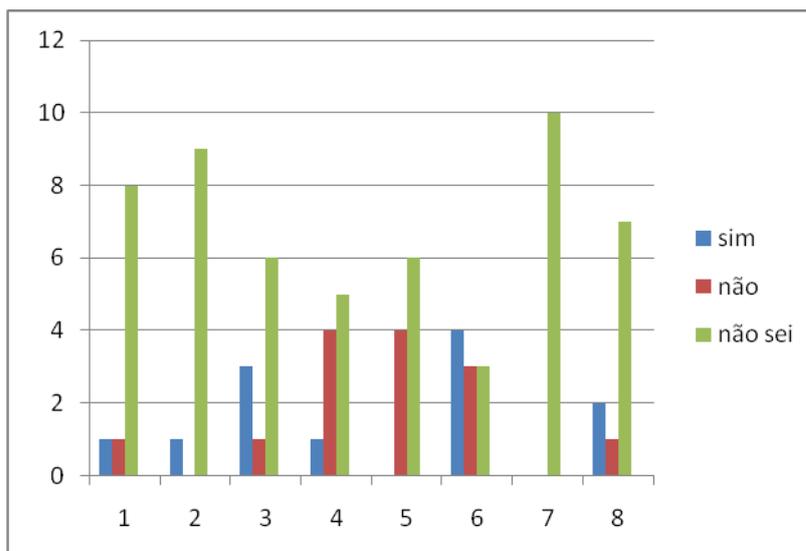


Gráfico 02: Elementos dos poliedros
Fonte: Elaboração própria

Nota-se no gráfico 02 que a maioria dos alunos participantes do jogo não tem conhecimento algum sobre o conteúdo a ser explorado.

A pergunta de número 4 confirma que os alunos não estudaram o conteúdo, vide gráfico 3. Sendo que 60% não tem nenhum conhecimento sobre o conteúdo, 30% dos que responderam ao questionário informaram que já estudaram e tem noção do item respondido, e 10% não tem noção do conteúdo, pois responderam erradamente a pergunta.

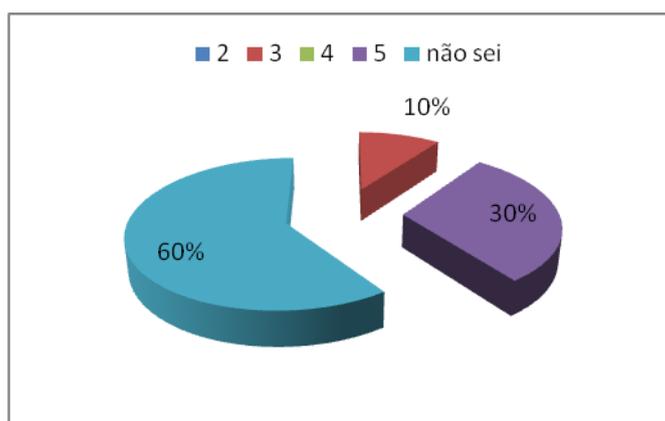


Gráfico 03: Classificação dos poliedros de Platão
Fonte: Elaboração própria

Conclui-se que o conteúdo não era de total conhecimento dos participantes.

Com os resultados do questionário diagnóstico e do questionário de aplicação, obteremos subsídios de comparação como acontece o processo de ensino-aprendizagem o objeto de estudo, e a verificação da funcionalidade do

mesmo. Mas era necessária uma exploração detalhada por parte do professor do conteúdo a ser trabalhado e que use o RPG Geo como aprimoramento e fixação do conteúdo almejado.

5.5. QUESTIONÁRIO - APLICAÇÃO DO RPG GEO MOODLE

O questionário foi aplicado no último dia de encontro do grupo com a pesquisadora, tendo como objetivo avaliar a eficiência na aplicabilidade do modelo com o grupo, servindo também como comparativo entre o questionário diagnóstico.

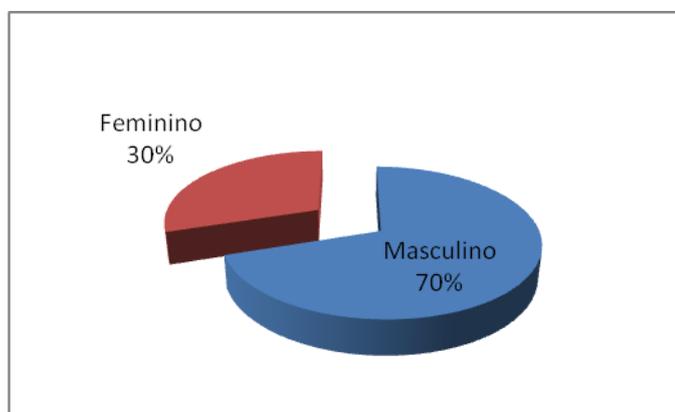


Gráfico 04: Perfil dos alunos
Fonte: Elaboração própria

No perfil dos participantes, 70% são do sexo masculino e 30% são do sexo feminino, como mostra o gráfico 04. É um grupo misto, onde a maioria dos participantes são meninos.

5.5.1 Analisando as questões do questionário de aplicação

5.5.1.1 Parte I – Questões gerais

As perguntas referentes à primeira parte do questionário são perguntas simples e com respostas “sim ou não”.

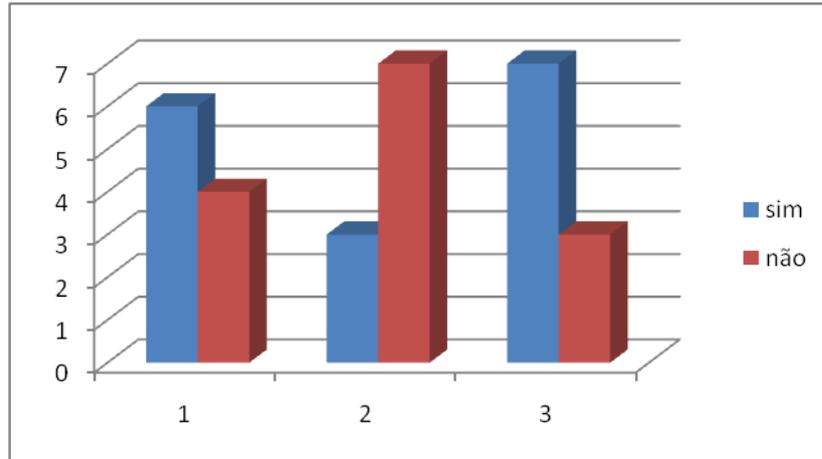


Gráfico 05: Questões gerais
Fonte: Elaboração própria

Dentre os participantes, nota-se no gráfico 05, que a familiaridade com a plataforma Moodle e jogos educacionais são pouco conhecidos e que alguns afirmaram serem principiantes em curso na plataforma Moodle.

5.5.1.2 Parte II – Quanto à interface

A Parte II do questionário é destinada a estrutura do ambiente. O gráfico 06 apresenta resultado em relação às perguntas 01,02 e 03 do questionário.

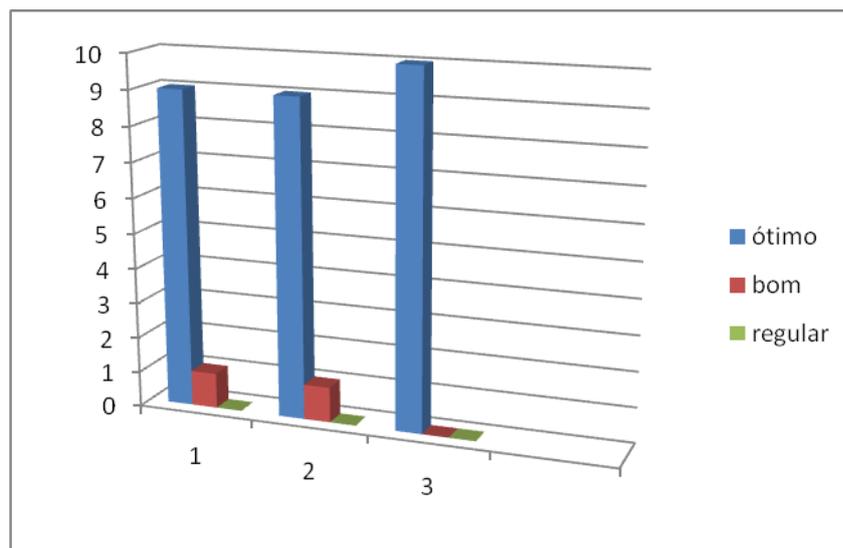


Gráfico 06: Interface I
Fonte: Elaboração própria

Neste caso, 100% dos alunos classificaram como ótimo as disposições dos botões; 90% acharam ótimo o tamanho e cores da fonte, e também quanto ao uso de cores do ambiente; e 10% dos alunos classificaram como bom uso de cores no ambiente, bem como tamanho e cores da fonte usada.

A combinação de cores é um ponto importante a ser considerada no modelo. Portanto, o modelo, é visto como adequado pelos alunos para o propósito em que se destina, incentivando-os na participação.

As perguntas 4 a 7 foram analisadas observando o gráfico 07, em que todos foram unânimes em afirmar que não tiveram problemas com informações para o acesso e foram motivados pelos desafios; 90% não tiveram problemas com a navegação e acessibilidade, 10% sinalizaram problemas com a navegação e a acessibilidade.

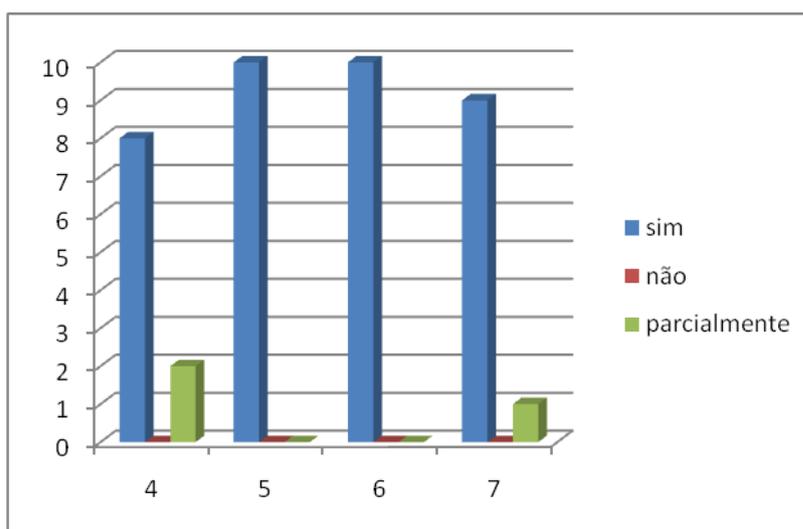


Gráfico 07: Interface II
Fonte: Elaboração própria

A interface é de fácil acesso, clara e precisa, resultando assim, um excelente aproveitamento.

5.5.1.3 Parte III – Quanto à aprendizagem

Referente às perguntas de 01 a 10 do questionário, mostraremos os resultados no gráfico a seguir.

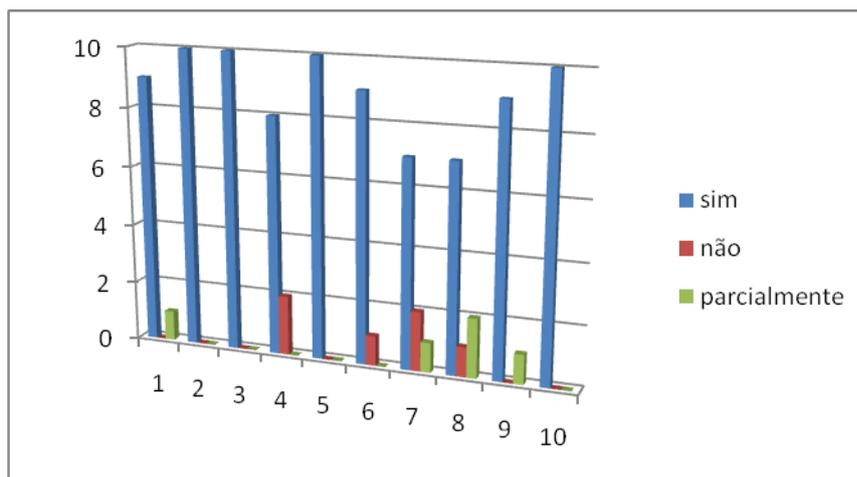


Gráfico 08: Aprendizagem
Fonte: Elaboração própria

Observando o gráfico 08, tem-se na pergunta 01, que 90% dos participantes associaram os dados ao conteúdo destinado, e 10% sentiu dificuldade necessitando de intervenção por parte da pesquisadora.

Nas perguntas de números 2 e 3, todos foram unânimes em afirmar que o RPG Geo, além de ser uma ferramenta adequada para o ensino dos poliedros, também viabiliza nova forma para aquisição do conhecimento.

À pergunta de número 4, 80% dos participantes responderam que “sim”, afirmando que necessitam buscar fontes de pesquisa para desenvolver ou até entender a diferença entre os dados (poliedros de Platão) para melhor assimilação; 20% responderam “não”, esses participantes já tinham familiaridade com o conteúdo. Com base nas respostas dos alunos-participantes foi sinalizada a necessidade da pesquisa, transformando o aluno passivo em pesquisador ativo não “deposito”, segundo a concepção freiriana.

À pergunta de número 5, os participantes responderam que “sim”, atribuíram 100% nas suas interpretações quanto à interatividade do ambiente. Nas perguntas de número 6 a 10 nota-se uma variação de percentual mínima entre as respostas dos participantes, sendo essa variação entre 10% a 20%, na qual foi necessária a intervenção do pesquisador ou professor para um melhor esclarecimento do conteúdo associado aos dados.

5.6 Discussão dos resultados obtidos.

Conforme as respostas apresentadas nos questionários escritos, do questionamento oral e das observações feitas pela pesquisadora, percebe-se que o modelo apresenta características compatíveis e adequadas para o ensino aprendizagem dos poliedros de Platão, de maneira interativa, colaborativa, e poderá ser usado em caráter interdisciplinar com base no quadros 4, e no quadro 7 do capítulo 2 e também no quadro 1, do capítulo 3. Os dados coletados dos instrumentos de avaliação corroboram com as características para o processo ensino-aprendizagem na concepção de Paulo Freire e Vygotsky na aquisição do conhecimento.

A presença do professor e da pesquisadora foi de grande valia, pois ajudou no esclarecimento e aprofundamento do conteúdo, quando questionado pelos alunos. Percebe-se, diante da observação feita pela pesquisadora, que há necessidade de uma preparação anterior com os alunos e que se utilize o ambiente como aprimoramento. Outro importante tópico observado foi a sociabilização, que permitiu a troca do conhecimento e da compreensão do assunto entre eles, gerando a integração entre os participantes como podemos observar na figura 17 (APÊNDICE D).

No próximo capítulo do presente trabalho, será apresentada a conclusão, as limitações e as sugestões para futuros trabalhos.

CONCLUSÃO

"Ensinar não é transmitir conhecimentos, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção."

Paulo Freire

A aprendizagem é caracterizada por diversas transformações no comportamento do indivíduo em diferentes fases, pois ela se institui através das associações de elementos novos ou não, através da mediação em uma relação intermediada por vários tipos de ações do indivíduo com o objeto. Ele reconstrói internamente a operação externa com a ajuda dos signos.

A aprendizagem na adolescência acentua-se especificamente nas fases das operações formais, é o ponto em que rompe aparentemente com os valores, e força uma reestruturação, onde acentua o processo de seleção do que deseja aprender ou simplesmente descartar internamente. Essa capacidade que os adolescentes possuem de generalizar e abstrair facilita na aprendizagem. Com as habilidades e competências adquiridas por meio de incentivos ao raciocínio, vontade de aprender e das interações, o adolescente passa a desenvolver suas tarefas sozinhas sem ajuda do grupo, considerando a ZDP como objeto central para o desenvolvimento, passando a ter liberdade na reconstrução ou construção de conceitos.

Os precursores da educação, Paulo Freire e Vygotsky estabelecem claramente as novas posturas do educador de maneira a intermediar e contribuir na formação do educando no processo ensino-aprendizagem

O papel do educador é fundamental para o processo de ensino, onde ele deixa de ser o único detentor do conhecimento e passa a ser um mediador e orientador de pesquisa e experiências vivenciadas pelos educandos, para que possam evoluir nos seus conhecimentos.

A geometria espacial desenvolve atributos compatíveis com a caracterização da aprendizagem em qualquer âmbito, pois estabelece fases na qual o educando necessita da aquisição do conhecimento matemático, e as funções psicológicas superiores, oferecem ferramentas para que o sujeito desenvolva as atividades lançando mão das habilidades e competências através de sua experiência. O PCNs instituiu objetivos para o ensino da matemática e da geometria no Ensino Médio,

valorizando os aspectos importantes para melhor organização e aquisição do conhecimento geométrico.

A aprendizagem da geometria está relacionada ao conhecimento empírico, utilizando elementos que o aluno traz consigo antes do ingresso à sua vida acadêmica, após o contato com outra forma de conhecimento, está associação condiz a uma nova vivências acumuladas dos elementos geométricos e ao mesmo tempo selecionado por eles, numa visão diferenciada em aprender geometria. Ao ensinar geometria, principalmente, os sólidos geométricos os educadores necessitam de novas atitudes, uma nova visão e uma nova forma de ensinar associada ao conteúdo programático, valorizando assim, o que já era de conhecimento dos educandos. Essa visão deve desenvolver no educando o interesse na pesquisa, na investigação e na associação de novos resultados frente aos já constituídos.

Os ambientes colaborativos constituem adequação ao sistema educacional auxiliando no processo cognitivo do indivíduo, dando liberdade na criação do próprio saber, estimulando-o, processualmente na solidificação do conhecimento, através da curiosidade.

Diante disso, tornam-se necessárias mudanças de paradigmas para o ensino da geometria, algo que seja atrativo, estimulador e lúdico, para que chame atenção e envolva os alunos no processo de ensino-aprendizagem, onde passem a ser o únicos agentes na aquisição e construção de novos conceitos.

Os jogos de RPG são os atrativos que mais despertam a atenção dos adolescentes de maneira geral, aguçando a atenção, desenvolvendo o raciocínio, estimulando à criatividade, permitindo a integração, a sociabilização, a cooperação e o compartilhamento de idéias entre eles.

Como o RPG é um jogo de representações, onde existe um ambiente propício para que os participantes vivenciem a história criada e assumam a posição dos personagens e dêem vida a sua imaginação, enfrentando obstáculos montados pelo mestre, passando a desenvolver os elementos essenciais sinalizados na teoria de Paulo Freire e de Vygotsky para construção de novos conceitos e a participação ativa do processo.

Integrar o RPG ao sistema educacional seria de grande valia para todos que fazem parte do processo ensino-aprendizagem, além disso, uni-lo a geometria através dos dados foi também importante. Os dados são elementos imprescindíveis

para o jogo de RPG, e quando os educandos visualizam os diversos dados existentes no modelo, os relacionam imediatamente aos poliedros de Platão, pela diferença entre sua forma e elementos.

A visão de passar a ensinar geometria unindo o jogo de RPG, os poliedros de Platão e a plataforma Moodle criou novas perspectivas para o sistema educacional, despertando assim, o interesse no que está sendo ensinado.

Como o Moodle é uma plataforma completa e acessível a todos, com alicerces no processo de ensino socioconstrutivista, e de baixa complexidade, caracteriza a plataforma ideal para base de implantação do RPG Geo. O modelo a ser criado deve oferecer os requisitos compostos no quadro 16 as expectativas atribuídas a interface.

A linguagem de modelagem unificada descreveu a visualização e a documentação do modelo, ajudando a compreender melhor o planejamento através de seus elementos usados para Modelagem da interface que foram: diagrama caso de uso e o diagrama de classe. A linguagem PHP foi executada diretamente no banco de dados MySql.

Nas discussões que ocorreram durante o desenvolvimento do trabalho e da aplicação do modelo, foi percebido que há necessidade de mudanças no processo de ensino-aprendizagem, baseados em diálogos claros, elementos motivadores e que os educandos façam parte da construção em suas diversas fases.

Assim sendo, o RPG Geo foi desenvolvido especialmente para ambientes educacionais, propiciando e conduzindo uma mudança de paradigmas para o ensino da geometria, tanto na visão do educando e do educador, onde a similaridade do processo viabiliza interações, criatividade e autonomia de forma eficaz para um bom desenvolvimento no aprendizado.

O Modelo ficou restrito ao uso do conteúdo da disciplina, reforçando as práticas pedagógicas que norteiam o objetivo da pesquisa, e dando caráter de um jogo com finalidades educacionais, atribuindo uma visão interdisciplinar e contextualizada ao processo.

Através desses jogos, os educandos trabalham o raciocínio, cálculo mental, formulam hipóteses e fazem estimativas, de forma lúdica, desenvolvendo o pensamento matemático e, em consequência, contribuindo para a construção do pensamento científico. (BAHIA, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO, 2005, p.157).

O benefício da plataforma Moodle para o RPG Geo permitiu melhor interação no ambiente, registrando o histórico de participação em tempo real dos alunos, fazendo publicações instantâneas de textos, viabilizando ao professor/ pesquisador um melhor acompanhamento no progresso de cada um e observando o compartilhamento do conhecimento com os demais usuários.

Comparando os resultados dos questionários, ficou evidente a evolução significativa no comportamento dos usuários participantes diante do modelo, assumindo uma nova postura dialética proveniente da observação e da exploração. Nota-se que a mudança de conduta foi devido aos desafios proporcionados pelo ambiente, servindo de estímulos para a reconstrução e construção de novos saberes, rompendo paradigmas.

Na medida em que os alunos/participantes necessitaram jogar dados, notaram as diferenças entre suas formas e seus elementos, aguçando a curiosidade, a pesquisa e a investigação diante do novo. Desta forma, ficou evidente que cabe ao professor/tutor induzir o aluno a questionar, incentivando-o a pesquisar novas relações com o proposto e orientando discussões sobre o conteúdo em questão, para que eles possam explorar de forma significativa.

Verificamos que na aplicação do modelo aconteceu o desenvolvimento das habilidades, das capacidades cognitivas e a apropriação da ZDP aos participantes, enfatizando a usabilidade, a confiabilidade e a eficácia do RPG Geo para o fim a que se destina.

Contudo, a nossa pesquisa não visou esgotar o tema proposto nos resultados apresentados. A idéia é incentivar a ampla discussão sobre o tema; nosso propósito é estimular novas perspectivas na busca novas pesquisas que visem a investigar as complexidades detalhadamente existentes na aquisição de novos conceitos geométricos e suas relações no ambiente.

LIMITAÇÕES

A pesquisa foi aplicada em uma turma do Ensino Médio, de maneira totalmente presencial. A realização da pesquisa teve em média 4 horas por semana. A amostragem para análise de dados foi composta por 10 alunos da referida série.

O RPG Geo Moodle não foi aplicado em sua totalidade em relação aos recursos disponíveis. A aplicação do RPG Geo ocorreu com dois dados, dentre os cinco poliedros de Platão, que foram: hexaedro (cubo) e octaedro. Essa restrição não prejudicou o objetivo da pesquisa que previam a análise dos resultados e a validação do modelo. Ocorreu também que, durante a aplicação o ambiente tornava-se inoperante pelas limitações da rede da instituição, fazendo com que os participantes aguardassem a sua reestruturação. Diante dos problemas expostos, a aprendizagem aconteceu sem que acarretasse qualquer deficiência.

RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

As recomendações para futuras pesquisas envolvendo RPG Geo são as seguintes: que seja utilizado de forma interdisciplinar permeando outras áreas do saber; possa ser utilizado de forma semipresencial ou totalmente à distância, analisando o comportamento dos participantes no jogo e com a presença virtual do professor/mediador. Além disso, recomenda-se que o RPG Geo seja aplicado com os cinco poliedros de Platão.

Outra recomendação é possibilitar ao modelo que as intervenções dos participantes do fórum RPG Geo sejam remetidas seqüencialmente para a história original existente no ambiente Moodle, estabelecendo sincronia entre as intervenções dos participantes, a fim de que aconteça uma construção imediata do texto. É importante também que seja garantido o acesso aos participantes à abertura de novos tópicos de discussões no RPG Geo.

Certamente, ainda existe um longo caminho a ser percorrido no sentido de uma ampla divulgação e envolvimento de todos nos jogos RPG educacionais, onde teremos grandes desafios e contribuições valiosas para o sucesso no processo de ensino que dêem origem a novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. G. L.; GUIMARÃES, H.; OLIVEIRA, Gildeon; RETTIORI, Annelisse. **Ensino On – Line, Jogos eletrônicos e RPG: Construindo novas lógicas.** Universidade do Estado da Bahia. 2004. Disponível em: <http://www.lynn.pro.br/pdf/art_ensinoonline.pdf> Acesso em: 12 jul. 2008.

ALVES, R. G. L.; BRITO, M.. **O ambiente moodle como apoio ao ensino presencial.** 085 - TC - C3, enviado em maio de 2005.

ALVES, R. G. L. **Game Over: Jogos eletrônicos e Violências.** São Paulo: Ed. Futura, 2005.

ARANHA, Maria L. A; MARTINS, Maria H. P. **Filosofando: Introdução à filosofia.** 3 ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2003.

BAHIA. Secretaria da Educação. **Orientações Curriculares Estaduais para o Ensino Médio: área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/** Secretaria da Educação. Salvador: A Secretaria, 2005.

BRANDÃO A.L.; TORTELLI, D.M.; BRANCHER, J.D.; BANDEIRA, D.A.; MENEGHINI, L.S.; AGUIAR, M. P.; MIZUKAWA, N.Y.; PADILHA, C.C. **Planejamento gráfico de Interface para um jogo RPG Educacional para computadores.** Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, RS – Brasil. Malisoft Technologies, Curitiba, 2000. Disponível em: <<http://www.inf.pucminas.br/sbgames08/EBooks/Proceedings-SBGames-Posters-2008-Final-EB.pdf>> Acesso em: 12 abr. 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRENELLI, Rosely Palermo. **O jogo como espaço para pensar: A construção de noções lógicas e aritméticas.** 4 ed. Campinas, São Paulo: Ed. Papirus, 1996.

CAMPOS, Dinah M. de Souza. **Psicologia da aprendizagem.** 17 ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 1985.

CASTORINA, José Antonio. **Teoria psicogenética de aprendizagem e prática educacional: questões e perspectivas (caderno de pesquisa);** Ed. FCC, 1988.

_____. **Piaget - Vygotsky: novas contribuições para o debate.** 6. ed. São Paulo: Ática, 2002.

CURSO Aventuras de RPG Play by fórum . Disponível em:
<<http://ead.sec.ba.gov.br/lms/course/view.php?id=119>> Acesso em: 18 nov. 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo: Ed. da UEC, 1986.

DOHME, Vânia. **Atividades lúdicas na educação: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado.** Petrópolis: Ed. Vozes, 2003.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José Nicolau. **Fundamentos de matemática elementar.** V. 10: geometria espacial, posição e métrica. 5 ed. São Paulo: Atual, 1993.

DOTSHARP. **Introdução a linguagem PHP** . Publicado em: 30 dez. 2010.
Disponível em:
<http://www.dotsharp.com.br/artigos/PHP/Introducao_a_Linguagem_PHP.html >
Acesso em: 03 jan 2011

FILHO, Alberto Mesquita. **Espaço Científico Cultural: Ensaios sobre Filosofia da Ciência.** Disponível em:
<<http://www.ecientificocultural.com/ECC2/FilCien/cap03.htm>> Acesso em : 25 out. 2009.

FRAWLEY, William. **Vygotsky e a Ciência Cognitiva: Linguagem e integração das mentes social e computacional.** Tradução: Marcos A. G. Domingues. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul, 2000.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança.** tradução de Moacir Gadotti e Lílian L. Martins, 23 ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1979.

_____. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** 23 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do oprimido.** 29 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

JAMBEIRO, Otton; RAMOS, Fernando (org.). **Internet e educação a distância**. Salvador: EDUFBA, 2002.

JOSÉ, Elisabete da A.; COELHO, Maria Teresa. **Problemas de aprendizagem**. 11 ed. São Paulo: Ática, 1999.

KAUFMANN, Arnold. **A ciência da tomada de decisão**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1968.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Altas, 1988.

LARMAN, Craig. **Utilizando UML e padrões**: uma introdução à análise e aos projetos orientados a objetos e ao Processo Unificado. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LEONTIEV, Alexis; VYGOTSKY, Lev S.; LURIA, Alexandre R. *et al.* **Psicologia e Pedagogia**: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. Tradução: Rubens Eduardo Frias. 1 ed. São Paulo: Ed. Moraes, 1991.

LEVY, Pierre. **O que é virtual?** Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Ed. 34 Ltda, 1996.

LIMA, Elon Lages. **Meu Professor de Matemática e outras histórias**. Rio de Janeiro: SBM, 1991.

_____. **Medidas e Formas em Geometria**: comprimento, área, volume e semelhança. Rio de Janeiro: SBM, 1991.

LÚRIA, Alexander R. **Desenvolvimento cognitivo**: seus fundamentos culturais e sociais. Tradução: Fernando Limongeli Gurgueira. São Paulo: Ícone, 1990.

LÚRIA, Alexander R.; LEONTIEV, Alexis N.; VYGOTSKY, Lev S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução: Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone, 2001.

_____. **Psicologia e Pedagogia**: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. 1 ed. São Paulo: Moraes, 1991.

MANUAL do Umbrello UML Modeller. **Fundamentos do UML**. Tradução: Marcus Gama. Disponível em: <http://docs.kde.org/stable/pt_BR/kdesdk/umbrello/uml-basics.html> Acesso em: 07 jul. 2009.

MATTA, Alfredo, E. R. **Tecnologias de aprendizagem em redes e ensino de História**: utilizando comunidades de aprendizagem e hipercomposição. Brasília, Líber Livro, 2006.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários para educação do futuro**. Tradução: Catarina E. F. Silva e Jeanne Sawaya. 2 ed. UNESCO: Cortez, 2000.

NETO, B. B.; SCARMÍNIO, L.S; BRUNS, R. E. **Planejamento e otimização de experimentos**. 2 ed. São Paulo: Ed. UNICAMP, 1995.

PILETTI, C. **Filosofia da Educação**. 9 ed. São Paulo: Ática, 2002.

REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky**: Uma perspectiva histórico-cultural da Educação. 12 ed. Petrópolis: Vozes, 2001

RPG Online. Publicado em: 31 jul. 2006. Disponível em: <http://www.rpgonline.com.br/dicas_de_rpg.asp?id=56> Acesso em: 18 nov. 2008.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 1986.

SARUP, M. **Marxismo e educação**: Abordagem fenomenológica e Marxista da educação. Tradução: Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

UML: Criando diagramas de caso de uso. Disponível em: <http://netbeans.org/kb/docs/uml/use-case_pt_BR.html> Acesso em: 07 jul. 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 4 ed. Tradução: José C. Neto; Luis S. M. Barreto; Solange C. Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

_____. **Pensamento e linguagem.** Tradução: Jéferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

_____. **Aprendizado e desenvolvimento:** um processo sócio-histórico. 4 ed. Tradução: Marta K. Oliveira. São Paulo: Scipione, 1997.

APÊNDICES A

Questionário I – Diagnóstico

Aluno(a): _____

Ensino Médio Data: _____

Marque com um (X) uma alternativa para cada questão.

Questões:

1. Como você avalia o seu conhecimento em Geometria espacial?

() ótimo () bom () regular

2. Para construção dos poliedros de Platão é necessário o uso de figuras planas?

() sim () não () não sei

3. As faces dos poliedros de Platão são polígonos regulares?

() sim () não () não sei

4. Quantos são os poliedros de Platão?

() 3 () 2 () 4 () 5 () não sei

5. O dado (ou cubo) usando no jogo é considerado poliedro?

() sim () não () não sei

6. O octaedro tem faces triangulares?

() sim () não () não sei

7. O tetraedro e o octaedro têm o mesmo número de arestas?

() sim () não () não sei

8. O dado (ou cubo) possui seis faces?

() sim () não () não sei

9. O dodecaedro é um poliedro Platônico?

() sim () não () não sei

10. As faces do icosaedro são pentágonos regulares?

() sim () não () não sei

APÊNDICE B – Questionário Aplicação da fase inicial do RPGeo Moodle

Perfil do aluno

Aluno (a) _____

Sexo: Masculino Feminino

Assinale a alternativa que você considera viável.

Parte I - Questões gerais.

- 1) Você conhece o ambiente Moodle ?
 Sim
 Não
- 2) Já acessou cursos no ambiente Moodle?
 Sim
 Não
- 3) Já jogou o RPG educacional?
 Sim
 Não

Parte II - Quanto à interface

1. O uso de cores no ambiente.
 Ótimo
 Bom
 Regular
 Ruim
2. Tamanho e cor da fonte.
 Ótimo
 Bom
 Regular
 Ruim
3. A disposição de botões.
 Ótimo
 Bom
 Regular
 Ruim
4. O RPGeo apresenta facilidade de navegação?
 Sim
 Não
 Parcialmente
5. Na do ambiente você obteve informações necessárias para a sua manipulação?
 Sim
 Não
 Parcialmente
6. A provocação proposta motivou a resolver a situação problema?
 Sim
 Não
 Parcialmente
7. É de fácil acessividade?
 Sim
 Não
 Parcialmente

Parte III – Quanto à aprendizagem

1. O tipo de dados auxiliou na associação do conteúdo?
 Sim
 Não
 Parcialmente
2. O RPGeo é adequado ao público alvo?
 Sim
 Não
 Parcialmente
3. Você considera o RPGeo uma ferramenta para ensino dos poliedros de Platão?
 Sim

- Não
 - Parcialmente
4. Você precisou revisar algum conteúdo de geometria para participar dos fóruns?
- Sim
 - Não
5. O RPGeo é interativo?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
6. É possível participar de um fórum já existente no ambiente e de abrir tópicos?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
7. Você precisou da ajuda do professor para compreender o conteúdo proposto?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
8. O tipo de dados do ambiente é de fácil reconhecimento?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
9. É visível os tipos de dados apresentado no ambiente?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente
10. O resultado do sorteio dos dados é imediato?
- Sim
 - Não
 - Parcialmente

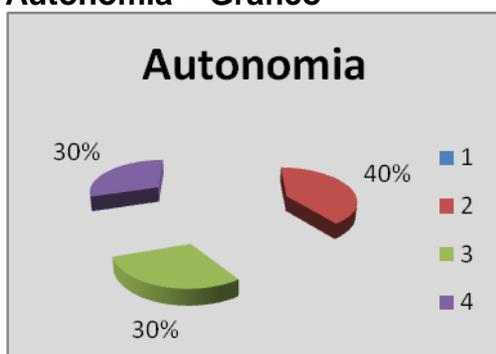
APÊNDICE C - Quadro de observação e seus gráficos

| Aluno(s) | Interação | | | | Autonomia | | | | Cooperação | | | | Aprendizagem | | | |
|-------------------|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|------------|---|---|---|--------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Antonio Carlos | | | | X | | X | | | | | X | | | | X | |
| Edmilson | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X |
| Ítalo | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X |
| Jacy Carla | | | | X | | | X | | | | X | | | | | X |
| Leonardo | | X | | | | X | | | | | X | | | | X | |
| Luis Augusto | | | X | | | | X | | | X | | | | | | X |
| Magna Santos | | X | | | | X | | | | | X | | | | X | |
| Paulo Roberto | | X | | | | X | | | X | | | | | X | | |
| Roberto | | | | X | | | | X | | | | X | | | X | |
| Washington | | | X | | | | X | | | X | | | X | | | |

Interação - Gráfico



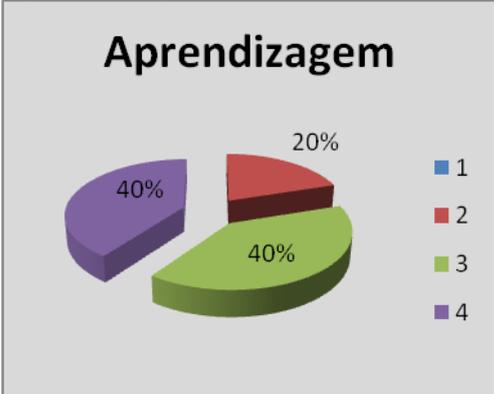
Autonomia – Gráfico



Cooperação – Gráfico



Aprendizagem - Gráfico



APÊNDICE D – Telas do ambiente RPG Geo Moodle

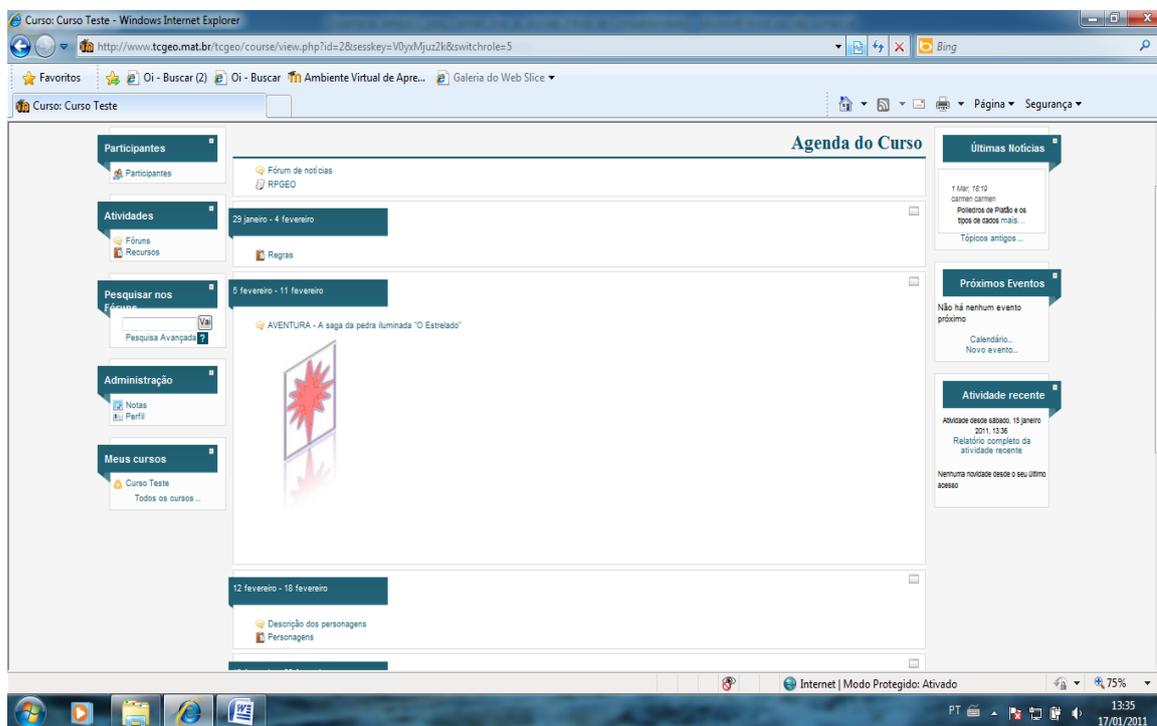


Figura 14 – Tela principal do Curso teste - RPGeo

Fonte: www.tcgeo.mat.br/tcgeo

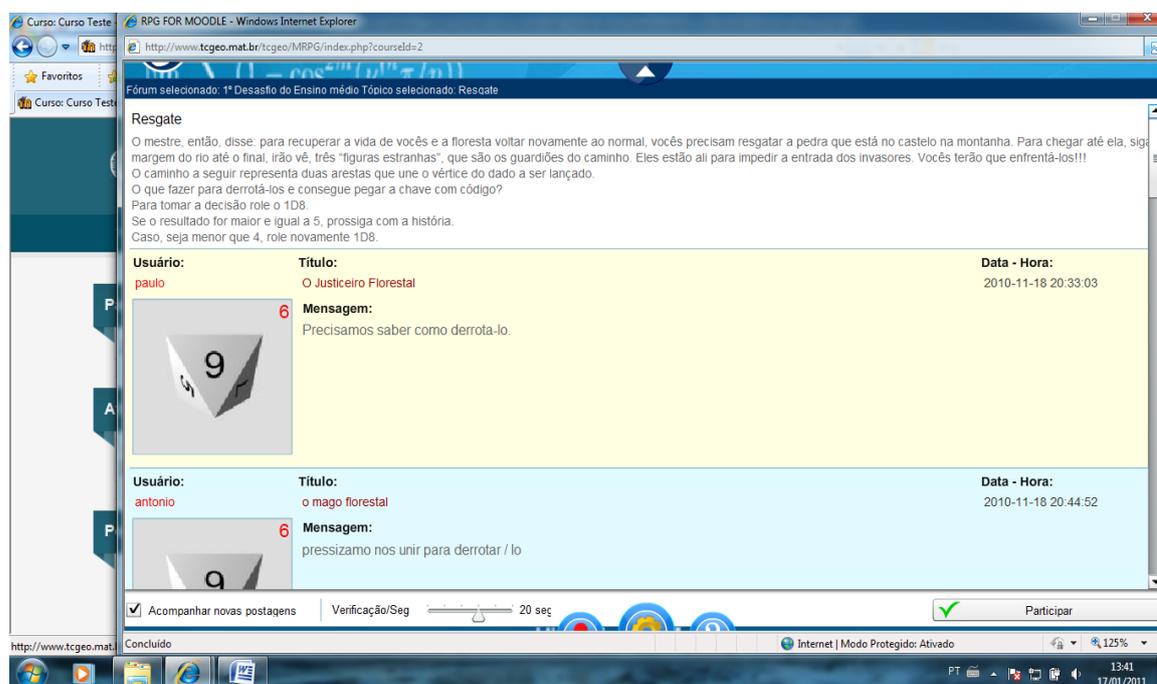


Figura 15 – 1º desafio

Fonte: www.tcgeo.mat.br/tcgeo

Curso: Curso Teste

RPG FOR MOODLE - Windows Internet Explorer

http://www.tcgeo.mat.br/tcgeo/MRPG/index.php?courseid=2

Fórum selecionado: A saia continua... Tópico selecionado: Após a batalha... o desespero!!!

Após a batalha... o desespero!!!

Como estavam muito cansados, caíram num sono profundo, sem perceber que Diógenes não conseguiu acompanhá-los e caiu ali mesmo de cansado a poucos metros antes dos amigos que também dormiram. Ao despertar do sono notaram q se encontravam ao lado do lago negro e fundo... De repente, saiu das profundezas do lago uma criatura esverdeada (guardião) com vários braços e muitas escamas!!! Pegando Abel, Italo, Hugo e Dínamo, levando-os para o fundo do lago, deixando Diógenes no local... Ao despertar viu os amigos sendo capturados... Ele vai tentar salvá-los e jogando – se no lago. Mas como? O que fazer? Diógenes não sabe nadar... E agora? Cada um de vocês deve rolar o dado, e o número encontrado representa o número de objetos que ele pode usar para salvá-los ao cair no lago negro, e deve descrever esses objetos e como usá-los.

| Usuário: | Título: | Data - Hora: |
|----------|-----------|---------------------|
| jacy | O RESGATE | 2010-11-22 20:22:40 |

5

Mensagem:

E AGORA COMO IREMOS SAIR DESSE LAGO SUJO E IMUNDO

| Usuário: | Título: | Data - Hora: |
|----------|----------------|---------------------|
| edmilson | Senhor Destino | 2010-11-22 20:41:25 |

4

Mensagem:

venho através das mensagens capturada pelos seus pensamentos para ajuda-los.

Acompanhar novas postagens Verificação/Seg 20 seg Participar

Concluído

Internet | Modo Protegido: Ativado 125%

13:49 17/01/2011

Figura 16 – 2º desafio

Fonte: www.tcgeo.mat.br/tcgeo

Curso: Curso Teste

RPG FOR MOODLE - Windows Internet Explorer

http://www.tcgeo.mat.br/tcgeo/MRPG/index.php?courseid=2

Fórum selecionado: A saia continua... Tópico selecionado: Após a batalha... o desespero!!!

Após a batalha... o desespero!!!

Como estavam muito cansados, caíram num sono profundo, sem perceber que Diógenes não conseguiu acompanhá-los e caiu ali mesmo de cansado a poucos metros antes dos amigos que também dormiram. Ao despertar do sono notaram q se encontravam ao lado do lago negro e fundo... De repente, saiu das profundezas do lago uma criatura esverdeada (guardião) com vários braços e muitas escamas!!! Pegando Abel, Italo, Hugo e Dínamo, levando-os para o fundo do lago, deixando Diógenes no local... Ao despertar viu os amigos sendo capturados... Ele vai tentar salvá-los e jogando – se no lago. Mas como? O que fazer? Diógenes não sabe nadar... E agora? Cada um de vocês deve rolar o dado, e o número encontrado representa o número de objetos que ele pode usar para salvá-los ao cair no lago negro, e deve descrever esses objetos e como usá-los.

| Usuário: | Título: | Data - Hora: |
|----------|-----------|---------------------|
| jacy | O RESGATE | 2010-11-22 20:22:40 |

5

Mensagem:

E AGORA COMO IREMOS SAIR DESSE LAGO SUJO E IMUNDO

| Usuário: | Título: | Data - Hora: |
|----------|----------------|---------------------|
| edmilson | Senhor Destino | 2010-11-22 20:41:25 |

4

Mensagem:

venho através das mensagens capturada pelos seus pensamentos para ajuda-los.

Acompanhar novas postagens Verificação/Seg 20 seg Participar

Concluído

Internet | Modo Protegido: Ativado 125%

13:49 17/01/2011

Figura 17- Tela 3º desafio

Fonte: www.tcgeo.mat.br/tcgeo

ANEXOS