



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS - UEA
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

Manoel Fernandes Braz Rendeiro

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO FAVORECIMENTO DO APRENDIZADO DE
MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO, NO PROJETO PRESENCIAL E MEDIADO POR
TECNOLOGIA DA SEDUC/AM

Manaus

2014

Manoel Fernandes Braz Rendeiro

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO FAVORECIMENTO DO APRENDIZADO DE
MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO, NO PROJETO PRESENCIAL E MEDIADO POR
TECNOLOGIA DA SEDUC/AM

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre no Curso
de Mestrado em Educação em Ciências na
Amazônia, da Universidade do Estado do
Amazonas - UEA.

Orientadora: Dra. Carolina Brandão Gonçalves

Manaus

2014

Ficha Catalográfica

R397d Rendeiro, Manoel Fernandez Braz

Divulgação científica no favorecimento do aprendizado de Matemática no ensino médio, no projeto presencial e mediador por tecnologia da SEDUC/AM / Manoel Fernandez Braz Rendeiro. – Manaus : UEA , 2014.

114f. : il. ; 30 cm

Orientadora: Prof^a. Dra. Carolina Brandão Gonçalves
Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, 2014.

1. Divulgação científica. 2. Ensino médio. 3. Matemática – aprendizagem. 4. Mediação tecnológica. I. Rendeiro, Manoel Fernandez Braz. II. Título.

CDU 372.851(043.3)

Manoel Fernandes Braz Rendeiro

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO FAVORECIMENTO DO APRENDIZADO DE
MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO, NO PROJETO PRESENCIAL E MEDIADO POR
TECNOLOGIA DA SEDUC/AM

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre do Programa
de Pós-Graduação em Educação e Ensino de
Ciências na Amazônia, da Universidade do
Estado do Amazonas - UEA.

Aprovado em: 30/10/2014

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Carolina Brandão Gonçalves
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Prof^ª. Dra. Evelyn Lauria Noronha
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

Prof^ª. Dra. Ágida Maria Cavalcante dos Santos
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

Dedico este trabalho a toda a minha família que me apoiou, mas especialmente a minha esposa Iolane e as minhas filhas Clara, Manuela e Beatriz, que foram compreensivas e me ajudaram nessa caminhada em busca do conhecimento.

AGRADECIMENTO

A Deus, que sempre guiou meus passos dando a fortaleza necessária para passar por todas as tribulações e chegar até aqui. Mas, sabendo que o que conseguimos não é somente para nós, deve ser colocado a serviço dos outros.

Aos meus pais, Manoel e Leomar, por propiciarem as condições necessárias para chegar aonde cheguei, pelas lições e conversas, mas, principalmente, pelo exemplo.

Aos meus irmãos Alex e Milena, por serem peças importantes na construção da minha identidade neste mundo e com quem sempre posso contar.

A minha esposa Iolane, pela dedicação as nossas filhas nos momentos de minha ausência e por propiciar momentos de alegria e paz, tão necessários para aliviar o cansaço da caminhada e seguir em frente.

Às minhas filhas: Clara, Manuela e Beatriz, pela compreensão nos momentos de minha ausência e pelo carinho e amor manifestados incondicionalmente nos momentos certos.

Aos amigos que souberam estender o afastamento necessário de quem se propõe a realizar um processo de busca e construção do conhecimento. Obrigado pela compreensão e apoio.

A todos os professores do mestrado que nos orientaram através de suas disciplinas, na construção dos saberes necessários a uma Educação em Ciências na Amazônia: Prof. Dr. Augusto Fachín Terán, Prof. Dr. Amarildo Menezes Gonzaga, Prof^a. Dra. Ierecê Barbosa, Prof^a. Dra. Evelyn Lauria Noronha e demais professores; em especialmente a Prof^a. Carolina Brandão Gonçalves, que soube ser enérgica e compreensiva no difícil processo de orientação, fazendo-me um grande adepto da Divulgação Científica.

Aos parceiros desta caminhada: Alberto de Souza Bezerra, Andrea Garcia de Queiroz, Anne Karynne Almeida Castelo Branco, Clodoaldo Pires Araújo, Débora de Souza, Denise Medim da Mota, Eliseu da Silva Souza, Erick Rodrigo Santos Almeida, Gyane Karol Santana Leal, José Alciney Pinheiro de Oliveira, José Cavalcante Lacerda Junior, Maria Valcirlene de Souza Bruce, Monica Silva Aikawa, Raimundo Nonato de Alencar, Ráine Luiz de Jesus e Wenderson Cruz da Silva. Mas especialmente a Francinaldo Mendes Nogueira e Virgínia França Pereira, parceiros de linha de pesquisa e orientação, pelos momentos de conversa e apoio, onde compartilhamos nossas vivências e experiências.

Aos secretários do Mestrado Acadêmico: Karen Suanno e Robson Bentes, sempre atentos as nossas solicitações e incansáveis em sua dedicação ao mestrado.

Ao CEMEAM, com todos os seus profissionais, pela acolhida e apoio na realização do deste estudo. Igualmente, a todos os professores presenciais e alunos do tecnológico de Parintins, que foram voluntários e tornando realidade a pesquisa ora apresentada.

Finalmente, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM – por possibilitar, por meio da bolsa concedida, a participação em eventos científicos, a aquisição de livros e condições necessárias a realização da pesquisa.

A ninguém deve ser negada a oportunidade de aprender, por ser pobre, geograficamente isolado, socialmente marginalizado, doente, institucionalizado ou qualquer outra forma que impeça o seu acesso a uma instituição. Estes são os elementos que supõem o reconhecimento de uma liberdade para decidir se se quer ou não estudar. (Wedemeyer, 1981 *apud* Keegan, 1986, p. 60).

RESUMO

Este estudo tem como objetivo apresentar o processo de divulgação do conhecimento científico no Ensino Médio, no projeto da SEDUC/AM, que utiliza as tecnologias de informação e comunicação, em especial a EaD, como mediação para a aprendizagem Matemática de alunos do 3º ano do Ensino Médio nas escolas do Município de Parintins. O estudo foi realizado junto a profissionais do Centro de Mídias de Educação do Amazonas – CEMEAM, em Manaus, de professores presenciais, alunos e ex-alunos do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica no Município de Parintins, ocorrido em cinco escolas, sendo uma estadual (na cidade) e quatro municipais (na zona rural do município), selecionados para compor um cenário o mais abrangente possível. O percurso metodológico foi pautado em uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e natureza descritiva, utilizando-se de técnicas de documentação indireta, da observação direta intensiva e das entrevistas estruturadas, buscou-se coletar os dados e, posteriormente, analisá-los para compor as conclusões da pesquisa. Os resultados evidenciaram a existência da Divulgação Científica dentro do processo de Ensino Presencial Mediado por Tecnologia favorecendo o aprendizado matemático, mesmo que parcialmente compreendida por todos os envolvidos. No entanto, ainda, precisam ser superados com urgência problemas sérios encontrados na metodologia utilizada pelo projeto em questão, bem como no que diz respeito a questões relativas a infraestrutura e logística, destacados por professores e aluno.

Palavras-Chave: Divulgação Científica. Ensino Médio. Aprendizagem Matemática. Mediação Tecnológica.

ABSTRACT

The objective of this study is to present the dissemination of scientific knowledge in High School, in a SEDUC / AM project, which uses information and communication technologies, especially distance learning, as an educational tool to teach 3rd year Secondary school students in the Municipality of Parintins. The study was conducted with professionals from the Centre for Media Education in Amazonas (CEMEAM) in Manaus; classroom teachers; students and former students of the High School Direct and Distance Teaching Process in five schools in the city of Parintins, comprising of one state (urban area) and four municipal (rural area), selected to provide a wide ranging spectrum. The methodology was informed by qualitative approaches, both exploratory and descriptive in nature, using techniques of indirect documentation, intensive direct observation and structured interviews. Data was collected and then analyzed to compose the survey findings. The results demonstrated that the existence of scientific dissemination within the combined Direct and Distance Teaching Process assists mathematical learning, albeit being partially understood by all those involved. However, serious problems encountered in the methodology used by the project in question still need to be overcome urgently, as do additional issues concerning infrastructure and logistics, according to teachers and students.

Key words: Scientific Dissemination. Secondary School. Mathematical Learning. Distance Learning.

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 | DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: SIGNIFICADOS, FINALIDADES E ESTRATÉGIAS | 13 |
| 2.1 | BREVE HISTÓRICO SOBRE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA | 13 |
| 2.2 | TERMOS CONVERGENTES E DIVERGENTES DE DIVUGAÇÃO CIENTÍFICA | 15 |
| 2.3 | OBJETIVOS, MODELOS E ESTRATÉGIAS DA DIVULGACAO CIENTÍFICA... .. | 17 |
| 2.4 | A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E AS TICs | 23 |
| 3 | DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS À APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO | 25 |
| 3.1 | CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO MÉDIO | 25 |
| 3.2 | APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO | 30 |
| 3.2.1 | Educação a Distância, Divulgação Científica mediante o uso das TICs | 32 |
| 3.3 | DIVULGAÇÃO CIENTIFICA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO | 33 |
| 4 | DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO PRESENCIAL COM MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA DA SEDUC-AM | 40 |
| 4.1 | O DESAFIO DO ENSINO MÉDIO NO AMAZONAS..... | 40 |
| 4.1.1 | Primeiro momento de entrevistas e observações – CEMEAM | 41 |
| 4.1.2 | Segundo momento das entrevistas e observações - Escolas de Parintins | 63 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 99 |
| | REFERÊNCIAS | 103 |
| | APÊNDICES | 109 |
| | APÊNDICE A – ROTEIROS DE ENTREVISTAS – CEMEAM – MANAUS..... | 110 |
| | APÊNDICE B – ROTEIROS DE ENTREVISTAS – ESCOLAS – PARINTINS | 111 |
| | APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 112 |
| | ANEXOS | 113 |
| | ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA..... | 114 |

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa doravante apresentada se caracterizou pela abordagem qualitativa. Segundo Sandín Esteban (2010), nessa modalidade, os critérios relacionados à validade e credibilidade de seus estudos nos levam, inevitavelmente, a considerar as implicações éticas particulares que a metodologia de pesquisa representa.

A partir de um estudo de caráter exploratório, descritivo, buscou-se identificar as possíveis respostas para a seguinte questão: Como a Divulgação Científica contribui para a aprendizagem da Matemática no Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica da Secretaria Estadual de Educação do Amazonas - SEDUC/AM, realizado no município de Parintins?

O problema está presente no ensino e aprendizado de uma disciplina historicamente desenvolvida com a presença do professor, este último possui características de desbravador e decodificador. Porém, na Educação a Distância - EaD e por meio da Divulgação Científica - DC o aluno é inserido nesse processo como protagonista alçado ao poro de desbravador e decodificador a partir de suas vivências e da mediação do professor.

Segundo Jung (2004), as pesquisas de natureza descritiva se assemelham com os estudos de caso, sua finalidade é observar, analisar os fenômenos, sem entretanto, entrar no mérito dos conteúdos. “Nesse tipo de pesquisa não pode haver interferência do pesquisador que deverá apenas descobrir a frequência com que o fenômeno acontece, ou como se estrutura e funciona um sistema, método, processo ou realidade operacional”, (JUNG, 2004, p. 152).

Na tentativa de dar resposta a pergunta apresentada acima emergiram outras questões de ordem teórico-metodológica, que nos ajudaram a nortear a pesquisa, a saber: 1) Como os teóricos entendem a Divulgação Científica na Educação? 2) Até que ponto a Divulgação Científica favorece, no Ensino Médio, a aprendizagem da Matemática? 3) Como ocorre o aprendizado matemático pelo Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica da SEDUC/AM?

Dessa maneira, o estudo teve por objetivo geral a análise do processo de divulgação do conhecimento científico no Ensino Médio, no projeto da SEDUC/AM, que utiliza as tecnologias de informação e comunicação, em especial a EaD, como mediação para a aprendizagem Matemática dos alunos do 3º ano do Ensino Médio nas escolas do município de Parintins. Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos: 1) construir o quadro teórico sobre a Divulgação Científica; 2) identificar as contribuições da Divulgação Científica para o Ensino Médio e aprendizagem da Matemática; 3) avaliar a aprendizagem de alunos, do

Ensino Médio, no sistema Presencial com Mediação Tecnológica da SEDUC/AM.

Os sujeitos investigados foram: em Manaus, no Centro de Mídias de Educação do Amazonas - CEMEAM, três professores de Matemática do 3º ano do Ensino Médio, uma pedagoga dessa etapa de ensino, além do gerente de tecnologia e do diretor. Em Parintins, em 2013, trabalhamos com amostra de cinco escolas, cinco professores presenciais e quinze alunos. Já em 2014, complementamos a pesquisa trabalhando com mais cinco ex-alunos do ensino tecnológico, atualmente, da Universidade do Estado do Amazonas - UEA e mais cinco professores do ensino médio tecnológico da SEDUC/AM.

Após a definição da população e amostra dos participantes do estudo realizado foram utilizados instrumentos e técnicas de coleta de dados específicos à abordagem metodológica adotada. Ressalta-se que este momento da pesquisa é cansativo e consome um tempo precioso do pesquisador, mas deve ser realizado com paciência, cuidado e preparo antecipado (MARCONI e LAKATOS, 2012).

Dentre as técnicas de coleta disponíveis de acordo com as circunstâncias e tipo de investigação, optamos por trabalhar três técnicas: a coleta documental, a observação e a entrevista.

Segundo Marconi e Lakatos (2012), “toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregados”. Assim, é imprescindível realizar uma busca por documentos indiretos que ajudassem a esclarecer a temática a ser estudada. Nesta parte da pesquisa, buscou-se encontrar documentos disponíveis referentes a origem e finalidades do projeto, assim, o diário de campo, bem como livros, revistas e artigos serviram-nos para subsidiar essa etapa.

Outro instrumento utilizado foi a observação direta intensiva que se subdividiu em duas técnicas: observação e entrevista. Marconi e Lakatos (2012) lembram que a observação é um elemento essencial da investigação científica, muito utilizado nas pesquisas de campo. Nesse estudo, optou-se por uma observação discreta, não participante, cujo objetivo foi coletar fatos, procurando interferir o mínimo possível no contexto em que o fenômeno sob investigação ocorreu.

A observação da tecnologia foi importante para o estudo, pois trata-se da essência do ambiente de Mediação Tecnológica do projeto desenvolvido pela da SEDUC/AM. Nele se buscou verificar, toda a infraestrutura tecnológica implementada e os problemas inerentes ao funcionamento e transmissão das aulas do CEMEAM, em Manaus/AM; os processos de transmissão dos conhecimentos científicos para os alunos, em especial os da disciplina de Matemática.

Marconi e Lakatos (2012) indicam diferentes tipos de entrevistas: padronizadas ou estruturadas, despadronizadas e não-estruturadas. Para efetivarmos a utilização desse pressuposto foram realizadas entrevistas estruturadas as quais nos permitiram recolher com mais precisão as evidências acerca do fenômeno. Assim, os realces foram registrados mediante fotografias, gravador, anotações em diário de campo, após obtermos a permissão por escrito da SEDUC-AM, para realizar este estudo científico.

Após a coleta de dados, iniciou-se a análise das evidências encontradas. Segundo Bogdan e Biklen (1994) esse processo de sistematização dos dados analisados (transcrições de entrevistas, notas de campo e demais materiais), servem para melhor entendimento do próprio pesquisador a respeito do fenômeno e, finalmente, à composição e apresentação dos resultados. Desta forma, o presente estudo foi desenvolvido em momentos investigativos específicos. Assim, num processo sistematizado da pesquisa científica, investigamos a realidade do objeto de estudo e dos sujeitos de maneira a alcançar os objetivos propostos e responder as questões que nortearam a pesquisa em três momentos, a seguir descritos.

O primeiro, diz respeito ao levantamento dos pressupostos teóricos que sustentam os estudos sobre a Divulgação Científica e que nos permitisse entendê-la no contexto do aprendizado da matemática a partir do processo mediado por tecnológica. No segundo, a pesquisa de campo, quando foram minuciosamente aplicadas as técnicas da coleta documental, entrevistas e observações. Por fim o terceiro, que consistiu na organização das evidências coletadas pelas técnicas utilizadas neste estudo descritivo, de maneira a gerar os resultados da pesquisa e para realizar a discussão dos mesmos dentro da proposta da pesquisa e da bibliografia estudada da realidade do Ensino Médio Presencial Mediado por Tecnologia da SEDUC/AM.

A ética permeou todo o desenvolvimento da pesquisa. Ética que consiste “nas normas relativas aos procedimentos considerados correctos e incorrectos por determinado grupo”, (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 75). Essa se manifesta nos diversos grupos sociais em forma de um resguardo profissional ou relacionada com as questões morais que se podem encontrar. Assim, buscou-se o consentimento e o resguardo dos sujeitos desta pesquisa contra qualquer espécie de dano e exposição.

Todos os participantes investigados tomaram conhecimento dos objetivos da pesquisa e de como nela participariam (SEVERINO, 2002). Eles tiveram suas identidades protegidas e o direito de escolha, conforme o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido utilizado na pesquisa e elencado no apêndice deste trabalho (Apêndice C).

O relatório da pesquisa, caracterizado pelo texto desta dissertação, compreende além

do capítulo introdutório onde situa o leitor nos aspectos metodológicos acima mencionados, mais quatro capítulos, cujo objetivo será discutir concepções teóricas sobre o assunto da investigação, bem como o relato da experiência investigativa, seus respectivos resultados e as considerações finais que conseguimos obter com o estudo, as quais imprimem os aspectos qualitativos à matéria elaborada.

Dessa forma, o texto compreende, no segundo capítulo, com um breve histórico a respeito da DC, os termos utilizados para designá-la e quais foram adotados nesta pesquisa, os objetivos, papéis e o uso de estratégias e meios disponíveis para divulgação da ciência. Entender como a DC, associada ao conceito das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, possibilita meios e ferramentas propícias ao ensino-aprendizagem de Matemática.

O capítulo três está relacionado ao processo de DC sendo usado para a educação geral e para o Ensino Médio, nele destacaremos sua aplicação para a realidade do ensino-aprendizagem da Matemática. Nessa realidade a Educação a Distância – EaD, que usa as TICs como meio de possibilitar a educação de qualidade, exerce um papel de extrema importância, considerando-se o extenso contexto geográfico da região amazônica.

No capítulo quatro temos a realidade do projeto da SEDUC/AM, que possibilita a circulação do Ensino Médio, em uma modalidade EaD específica, aos 62 municípios da região amazônica, através de seu projeto Presencial e Mediado por Tecnologia. Neste, destacaremos o processo de divulgação de conhecimentos científicos do CEMEAM, para as escolas do Município de Parintins/AM. Nesse cenário, analisaremos, especificamente, o ensino e a aprendizagem da Disciplina de Matemática, realizada por mediação tecnológica.

No capítulo cinco, em último ponto, tecemos nossas considerações finais conforme análise dos resultados obtidos através das evidências coletadas na pesquisa e nos demos a liberdade elencar problemas sérios que precisam ser superados urgentemente.

2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: SIGNIFICADOS, FINALIDADES E ESTRATÉGIAS

2.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A história da Divulgação Científica – DC se desenvolve concomitante a própria história da ciência moderna e toda a realidade que existia desde épocas remotas. No entanto, foi com o surgimento e desenvolvimento da imprensa que gerou suporte e contribuição relevantes ao processo da divulgação dos conhecimentos científicos produzidos.

Com a revolução científica, que destaca o fim da Idade Média e o começo da Idade Moderna (ALBAGLI, 1996, p. 396), ocorre o que se denominou de “progressiva expressão social da ciência”. É o marco para o processo em que o povo começa a ter os primeiros contatos com a ciência. Mudanças no plano cultural, político e econômico geraram questionamentos referentes a natureza física das coisas e o desenvolvimento comercial fez surgir a burguesia como a maior incentivadora das técnicas e das ciências.

Alguns pontos significativos na história indicam as primeiras manifestações de DC bem como sua evolução. Esses instrumentos são apontados por Muller e Caribé (2010) e tem início a partir do

[...] século XV, destacando as primeiras iniciativas, que ocorreram paralelamente ao desenvolvimento da ciência e da imprensa. A partir daí, os principais acontecimentos de cada século são comentados: as novas academias de ciência que se espalharam pelo continente europeu e cujas atas dão origem aos primeiros periódicos científicos (século XVI); o livro como instrumento de divulgação científica (séculos XVII e XVIII); as conferências científicas como forma de divulgação do conhecimento científico dirigida à sociedade (século XVIII); a consolidação das disciplinas e da especialização, e, paralelamente, dos periódicos científicos separadamente dos veículos de divulgação científica. (MUELLER e CARIBÉ, 2010, p. 13).

Os exemplos mencionados correspondem às chamadas “primeiras iniciativas”, que ocorrem a partir da Europa do século XV, quando a ciência moderna desenvolveu-se e depois se expandiu para o resto do mundo. No entanto,

Foi após a II Guerra Mundial, porém, que se operou uma transformação radical na relação entre ciência e sociedade. As perspectivas de rápida aplicação do conhecimento científico propagaram-se da Física para todos os campos do saber: materiais sintéticos foram desenvolvidos para substituir matérias-primas escassas; novas drogas passaram a ser produzidas (especialmente a penicilina); desenvolveram-se novas técnicas de defesa (por exemplo, o radar). (ALBAGLI, 1996, p. 396).

A relação, entre a ciência e sociedade, evidência um processo ininterrupto que aflora à medida em que a ciência é incentivada e se desenvolve, além de interferir diretamente em diversas áreas do conhecimento e da sociedade. Para Marandino *et al.* (2003), foram as generalizações nas práticas de comunicação que interligaram a ciência à vida e possibilitou ao público o acesso aos conhecimentos científicos. Todo um conjunto de novos espaços, meios e mídias foram criados facilitando a popularização da ciência.

Nessa nova realidade, a ciência se fez evidente na vida da população e da economia, Albagli (1996) infere que a sociedade começa a preocupar-se com as consequências e impactos das atividades técnico-científicas. Surge a necessidade de informar melhor o povo, para que este faça parte do processo de discussão das aplicações científicas bem como suas consequências.

Segundo Mueller e Caribé (2010) o processo da DC, que está em evolução desde o século XV, continua a buscar como objetivo levar à sociedade os conhecimentos produzidos pelos cientistas. Dessa forma, a DC utiliza-se de uma linguagem agradável e de fácil entendimento, mas sem distorções para veicular o conhecimento esperado e necessário para o desenvolvimento humano e social. Assim, o direito à informação científica, conquistado em um longo processo histórico, deve ser para todos e não apenas para alguns privilegiados.

Porém, o Brasil não acompanhou o contexto de desenvolvimento histórico da ciência e da divulgação científica exposto anteriormente. No país o processo iniciou-se um pouco mais tardiamente. Segundo Massarani e Moreira (2002), nos séculos XVI, XVII e XVIII, o Brasil era apenas uma colônia exploratória de Portugal e não tinha direito de desenvolver atividades científicas ou de difusão de conhecimentos. No início do século XIX, com a vinda da família real para o Brasil, inicia-se o processo brasileiro de desenvolvimento da ciência e sua divulgação.

A primeira manifestação mais consistente de atividades divulgativas no Brasil viria a ocorrer no início do século XIX. Ela surgiu derivada de uma razão política imperativa: com a chegada da Corte portuguesa no país, abriram-se os portos e a proibição de imprimir foi suspensa. Pouco depois, surgiram as primeiras instituições de Ensino Superior ou com algum interesse ligado à ciência e às técnicas como a Academia Real Militar (1810) e o Museu Nacional (1818). (MASSARANI e MOREIRA, 2002, p. 44).

Na segunda metade do século XIX, ocorre no Brasil uma das Exposições Universais, dos benefícios do progresso científico e técnico, que são consequência da segunda revolução industrial. Essas e outras ações dirigidas à população em geral, mantinham como

característica fundamental a ideia de aplicação da ciência à indústria. Para Massarani e Moreira (2002, p. 56), estas ações “estavam voltadas mais para a difusão de conceitos e conhecimentos da ciência pura e menos para a exposição e a disseminação dos resultados das aplicações técnicas dela resultantes”.

Assim, a DC tem sido desenvolvida no Brasil desde a década de 20 através dos Meios de Comunicação de Massa - MCM, como: jornais, revistas, palestras etc. Nas décadas de trinta a setenta, mesmo com um crescimento lento da ciência no Brasil, houve destaques no desenvolvimento institucional, como:

[...] a criação das primeiras faculdades de ciências e de institutos de pesquisa importantes como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, em 1949, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, ambos em 1952. Em 1951, organizou-se a primeira agência pública de fomento à pesquisa, o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). (MASSARANI e MOREIRA, 2002, p. 56).

Com o surgimento das instituições e laboratórios de pesquisa, intensificou-se o desafio de transpor o conhecimento científico para a sociedade leiga. Esse processo da divulgação científica mesmo com dificuldades em tornar-se plenamente desenvolvido no país (atividade ampla, abrangente e de qualidade), vem tendo destaque nas últimas três décadas.

Quando se busca referências históricas de pessoas no Brasil que se destacaram no processo de divulgação do conhecimento científico nacional encontram-se vários nomes, oriundos das mais diversas áreas. No entanto, para este estudo serão utilizadas as referências de Miguel Osório de Almeida, José Reis e José Marques de Melo. E, mais contemporaneamente, ganham destaques Massarani e Moreira (2002, 2004), Bueno (1985a, 1985b, 2009, 2010), Mendes (2006), Marandino *et al.* (2003), entre outros contribuintes, com os quais trabalharemos.

Finaliza-se este breve histórico, consciente de que não foi possível abarcar toda a história da DC, mas se buscou contextualizá-la de modo mais pontual, o que efetivamente poderá ajudar a discuti-la nos capítulos posteriores deste trabalho.

2.2 TERMOS CONVERGENTES E DIVERGENTES DE DIVUGAÇÃO CIENTÍFICA

Existem questões ligadas a terminologia da Divulgação Científica por parte de jornalistas, cientistas e educadores em ciências, que por vezes divergem quanto ao uso do termo mais adequado e a criação de um conceito que abranja as múltiplas dimensões desse fenômeno.

Denominações diferentes são usadas por vários profissionais e aplicadas às mais diversas situações. Em decorrência da falta de um conceito em definitivo, conseqüentemente, se foram gerando interpretações específicas. Sem um estudo aprofundado se torna difícil um entendimento mais esclarecido de qual termo é mais adequado se utilizar, principalmente, para quem pesquisa o assunto pela primeira vez.

Para Mendes (2006, p. 27), algumas expressões comumente usadas são: “difusão, disseminação, divulgação, jornalismo científico e popularização da ciência”, além de outras que encontramos, como: comunicação científica, vulgarização da ciência, comunicação pública em ciências, cultura científica etc. O uso aleatório desses termos acabam por confundi-los e tornando-os como se fossem a mesma coisa e isso não é verdade.

Segundo Bueno (1985a), a difusão científica pode ser entendida como a ação ou procedimento utilizado para a transmissão dos saberes científicos e tecnológicos, desenvolvidos pelos pesquisadores, através dos diversos meios de comunicação disponíveis, como: jornais, revistas, eventos etc., para outros pesquisadores ou para o público leigo. Esse é um termo mais abrangente que os que serão colocados a seguir.

Bueno (2010) chama atenção para os tipos de difusão da ciência, que o autor classifica em divulgação e disseminação. Estes se explicitam e diferenciam a partir de categorias como: o perfil do público, o nível de discurso, a natureza dos canais e a intenção explícita; que serão dispostas abaixo, no quadro 1.

Quadro 1 – Diferenciando as modalidades de Difusão Científica.

| Tipos | Disseminação Científica | Divulgação Científica |
|----------------------------|--|---|
| Perfil do público | Para especialistas (pesquisadores / cientistas) | Para não especialistas (público leigo) |
| Nível de discurso | Sem decodificação do discurso especializado | Com decodificação ou recodificação do discurso especializado |
| Natureza dos canais | Eventos técnico-científicos; Periódicos científicos; Palestras especializadas; | Jornais, rádio, TV; Palestras voltadas para o público leigo; |
| Intenção explícita | Disseminação de informações especializadas entre os pares; | Democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica. |

Fonte: Adaptação de Bueno (2010, p. 2).

Uma última expressão que se considere importante discutir ao democratizar a Ciência é a cultura científica, que devemos entender pelos três sentidos que a estrutura linguística da expressão pode nos trazer (VOGT, 2011). Na qual cada uma delas, acaba tendo um desdobramento semântico em outras duas opções (Figura 1).

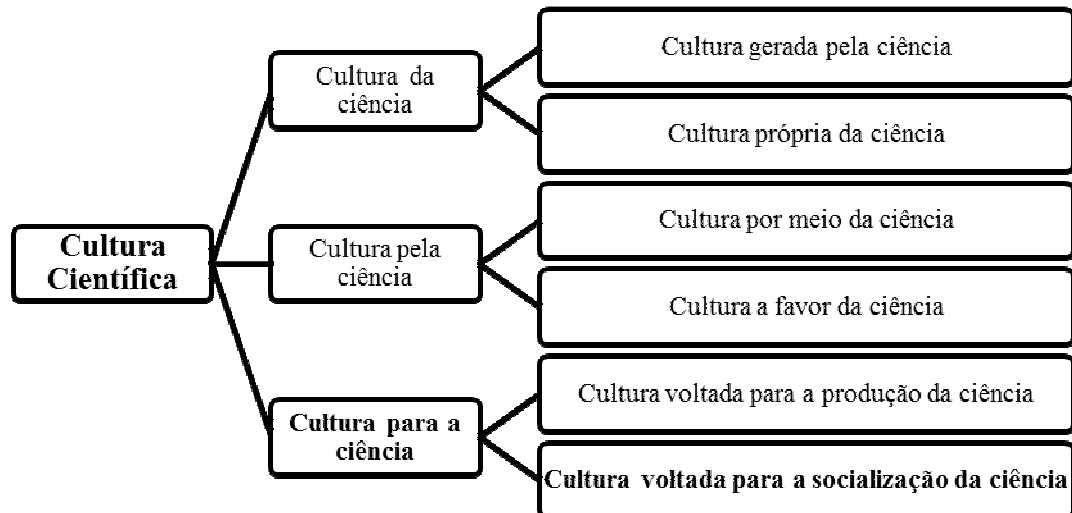


Figura 1 – Esquema hierárquico dos sentidos do termo cultura científica.
Fonte: Adaptado de Vogt (2011, p. 8).

Sem entrar em uma discussão aprofundada sobre o conceito de cultura para referenciar a cultura científica considera-se importante lembrar que a divulgação científica busca dar subsídios para que a sociedade relacione-se com a ciência nos diversos fins (políticos, econômicos, sociais etc.), em um imbricamento entre cultura e ciência, tendo em vista que ambas são construções sociais.

A expressão cultura científica tem a vantagem de englobar tudo isso [alfabetização científica, divulgação científica, percepção/compreensão da ciência] e conter ainda, em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história. (VOGT, 2003, p. 2).

O direito que todas as pessoas tem ao acesso à informação proveniente da ciência e tecnologia, a fim de entender e discutir sobre temas que trarão consequências para toda a sociedade, deve decorrer de uma ação ampla, democrática e participativa. A cultura científica deverá possibilitar a socialização da ciência, para que o cidadão ao elevar-se também amplie a sua participação cívica no dia a dia, através do controle social da ciência e tecnologia, para o bem comum da sociedade, como explicam Silva, Arouca e Guimarães (2002).

2.3 OBJETIVOS, MODELOS E ESTRATÉGIAS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

O direito a cidadania que os sujeitos possuem no que diz respeito a compreender as questões relativas a ciência e a tecnologia, influenciam em seu cotidiano. Esse processo afeta

a população como um todo (adultos, jovens e crianças), que tem o direito de receber uma informação adequada, para gerar o conhecimento científico necessário, compreendendo as questões que surgem em sua vida e os mecanismos de que pode lançar mão a fim de equacioná-las.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento científico de um país precisa manter-se em um mínimo estável, para que o mesmo em suas questões econômicas e sociais continue a desenvolver-se. Para tanto, a divulgação científica tem como objetivo também buscar despertar vocações para novos cientistas, que continuaram o desenvolvimento científico do país. Esse processo incentivador, desencadeado pela divulgação científica na busca dessas vocações pode favorecer o fortalecimento da Educação como um todo. Pois, segundo Carneiro e Almeida (2002, p. 214), a sua “[...] maior contribuição encontra-se justamente na inevitável melhoria da educação em nosso país, sempre ameaçada pelo fantasma da mediocrização”.

Como último ponto, destaca-se a geração de parâmetros para a própria comunidade científica. Pois o processo da divulgação do conhecimento especializado poderá ocasionar trocas de ideias ou ter contribuições em forma de observações que poderão favorecer, já como um retorno, o desenvolvimento desse saber

Tais ações não somente se configuram como canais de comunicação de sentido único entre a comunidade científica e a sociedade, objetivando atender ao direito do cidadão ou à necessidade de despertar vocações científicas. Essas ações geram também um efeito boomerang que atende, acima de tudo, aos interesses estratégicos da própria comunidade acadêmica. O conhecimento incorporado na sociedade passa a ser também gerador de parâmetros e eixos orientadores da própria comunidade científica. O estruturado passa a ser estruturante do conhecimento, além de desempenhar um papel no processo de reprodução do sistema científico e tecnológico. (SILVA, AROUCA e GUIMARÃES, 2002, p. 158).

Para Silva, Arouca e Guimarães (2002), a DC assume um papel mais amplo e adquire o reconhecimento de direito do cidadão ao entendimento da ciência. Para trabalhar as estratégias de divulgação científica nas mídias, *Internet*, EaD, educação formal, informal ou não formal etc. precisa-se ter em mente que objetivos buscamos com a mesma, para deixarmos claro seu papel perante a sociedade.

Segundo Reis (2002, p. 76), “Durante muito tempo, a divulgação se limitou a contar ao público os encantos e os aspectos interessantes e revolucionários da ciência. Aos poucos, passou a refletir também a intensidade dos problemas sociais implícitos nessa atividade”. Atualmente, a DC a tem a sua disposição muitas opções para desenvolver suas ações. Para

Massarani, Moreira e Brito (2002), constantemente

A divulgação científica é vista e praticada ou como uma atividade voltada, sobretudo para o marketing científico de instituições, grupos e indivíduos ou como uma empreitada missionária de ‘alfabetização’ de um público encarado como um receptáculo desprovido de conteúdo. (MASSARANI, MOREIRA e BRITO, 2002, p. 9).

As duas visões acabam sendo extremistas e negativas, em função de uma realidade de investimentos em pesquisas institucionais e de interesses econômico que precisam ser divulgados e na falta de entendimento que alguns cientistas demonstram quanto a sua função nata de divulgador. A divulgação científica deve ser realizada sem estereótipos ou interesses de poder.

A DC ainda é frágil no Brasil, embora tenha crescido o interesse dos estudiosos nos últimos anos pela popularização da Ciência. Pois, quando se buscam ações reais de sua aplicação à sociedade se depara com poucos casos de instituições científicas ou de apoio a ciência que desenvolvem plenamente a divulgação científica.

Hoje, segundo Massarani, Moreira e Brito (2002), mais do que nunca é necessário entender o papel da DC, da relação do público com a ciência em uma inserção cultural mais ampla, pois novos rumos e estratégia precisam ser traçados para a prática efetiva de suas ações com o público leigo e também na escola. Posto que, no Brasil, a DC se encontra em constante (re)construção, o que possibilita que a referida sofra reformulações, tenha seu alcance ampliado e consiga maior consolidação. No entanto, para ocorrer com mais qualidade esse processo torna-se necessário a realização de um trabalho conjunto das instituições de pesquisa, universidades, jornalistas científicos, pesquisadores, educadores, estudantes e o público leigo em geral. As estratégias para a divulgação dos conhecimentos científicos requerem dos divulgadores um conjunto de características e saberes necessários para o desenvolvimento de suas tarefas.

Segundo Almeida (2002, p. 70), “Nem sempre o grande gênio inventivo ou a excepcional capacidade de homem de ciência pura se casam com a forma de inteligência mais adequada para o trabalho de vulgarização”, assim, para ser divulgador da ciência este deve ter um perfil adequado, pois nem todo cientista é divulgador. Mesmo que alguns pesquisadores pensem não ser vantagem fazer divulgação científica, parece-nos importante, pois um texto de divulgação pode produzir conhecimento primário tanto quanto uma pesquisa convencional, ambas se apoiam na interpretação (uma do cientista perante seu objeto de estudo e outra do divulgador sobre o material científico gerado). “É a interpretação que revela o novo e, dessa

maneira, reconfigura o mundo”, ensina Capozoli (2002, p. 122).

Dentro do processo formativo do divulgador, não pode faltar uma boa base histórica e filosófica da ciência. Pois, para Capozoli (2002, p. 122) “A filosofia da ciência é fundamental, especialmente para a sustentação de uma certa ‘estranheza’ do mundo. Só com a atenção desperta um divulgador pode tocar fundo seus leitores”. Assim, o divulgador deverá ter clareza, criatividade, gerar interesse e em alguns casos ter boa interatividade ao desenvolver suas sínteses, isso requer dedicação e um cuidado contínuo de respeito e amor ao conhecimento científico.

Na relação entre ciência e sociedade, foram criadas estratégias que buscavam viabilizar a divulgação científica com o fim de educar cientificamente a população em geral. Caldas (2011) nos expõe quatro modelos: *déficit*, contextual, experiência leiga e participação pública.

O modelo do *déficit* desenvolve a divulgação científica ligada a ideia de alfabetização científica. Neste exemplo o público leigo é totalmente desprovido de entendimento de temas científicos e precisa ser trabalhado até os termos mais simples. Essa estratégia de DC foi implementada em meados do século XIX, usando-se a visão da comunidade científica inglesa. Podemos ter melhor entendimento do precedente observando-se a Figura 2.

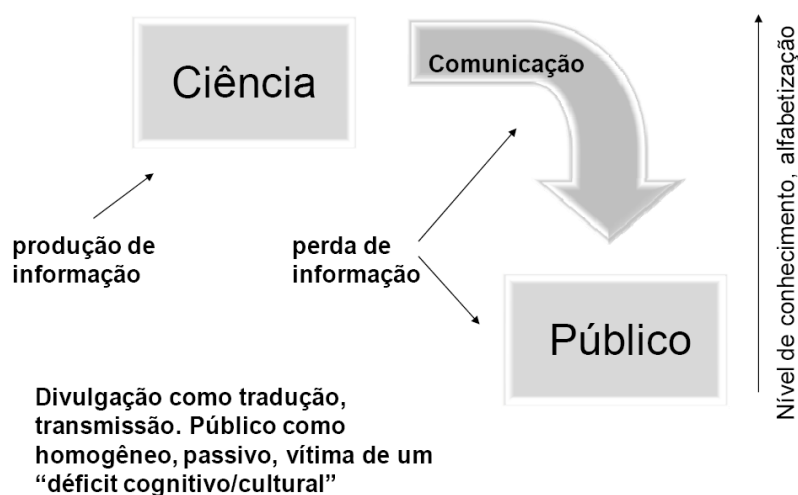


Figura 2 – Modelo de *déficit* da comunicação pública da ciência.
Fonte: Castelfranchi (2008) *apud* Mazzoco e Souza (2009, p. 6).

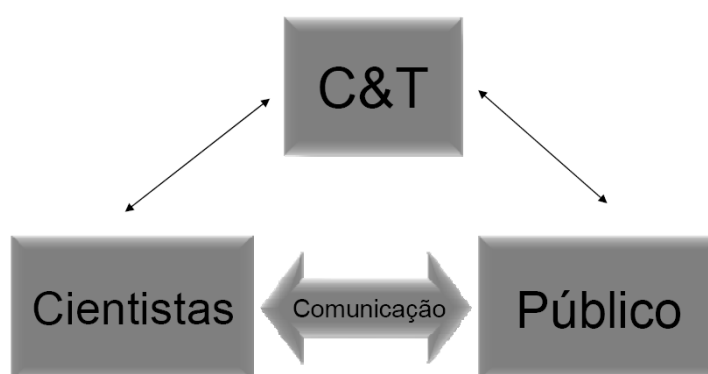
O modelo contextual, não passou de um aprimoramento do modelo do *déficit*, pois mesmo valorizando as experiências culturais, os saberes prévios e reconhecendo a mídia na ampliação dos conceitos científicos. O modelo não leva em consideração a resposta do público, numa postura unidirecional e de ações específicas, na qual as informações científicas repassadas não desenvolvem na população uma visão crítica e política suficientes, pois

ressalta apenas os efeitos benéficos da ciência, sem levar em conta suas consequências negativas, isso acontece pela década de oitenta.

Até esse momento, um único modelo se manteve imperando no processo de divulgação científica. O modelo do *déficit*, que é tido como não dialógico, isto é, unidirecional, no qual a comunicação ocorre em via única, sentido cientista para a sociedade, sem o diálogo necessário. A mídia é um exemplo forte desse tipo de processo de divulgação, para a qual a sociedade é apenas um receptáculo de informações científicas positivas e não criticáveis.

A partir da década de noventa, surge o terceiro modelo denominado experiência leiga, e pelo próprio nome já traz uma carga ideológica diferenciada dos modelos anteriores. Este é um modelo de diálogo e mais democrático, onde buscam e exigem dos cientistas informações suficientes para se poder tomar decisões e criticar situações políticas conflitantes. Pois nesta estratégia se “reconhece o conhecimento, os saberes e as histórias, crenças e valores de comunidades reais” (CALDAS, 2011, p. 21).

O último modelo a ser trazido à discussão é o da participação pública, que mesmo tendo evoluído mais que o anterior deixa a desejar quanto à compreensão pública da ciência, pois enfatiza mais as políticas científicas que a popularização propriamente dita. Também é um modelo dialógico, diga-se por excelência, já que reconhece e valoriza a opinião da população e seu direito à participação nas decisões sobre a aplicabilidade da ciência e tecnologia na sociedade. Para tanto, sua metodologia utiliza-se de fóruns de debate entre os cientistas e a população para alcançar seu objetivo (Figura 3).



**Mesmo nível cientistas e público.
Participação do público.
Decisão conjunta de políticas de C&T.
Diálogo C,T e S.**

Figura 3 – Modelo de comunicação de participação pública da ciência.
Fonte: Mazocco (2008) *apud* Mazocco e Souza (2009, p. 7).

Analisando os últimos dois modelos, verificamos que também mantém pontos em

comum, como serem bidirecionais, caracterizadas por diálogos no processo comunicativo (cientista e população), com forte participação e postura ativa do público que participa de assuntos e de políticas relacionadas à ciência e tecnologia.

O modelo do *déficit* embora antigo ainda continua a ser praticado no processo de compreensão pública da ciência na América Latina, Massarani (2004) e segundo Mazocco e Souza (2009, p. 8), “Tem-se, ainda o modelo de *déficit* como o mais utilizado, principalmente nos países em desenvolvimento, que é o caso do Brasil”. Logo é necessário enfrentar essa realidade complexa buscando desenvolver uma divulgação participativa do público, para que o mesmo venha assumir uma postura que é, simultaneamente, participativa e crítica em relação ao papel do conhecimento nos processos decisórios da sociedade.

Existem vários meios disponíveis para realizar o trabalho estratégico de divulgação científica. Segundo Albagli (1996), embora a mídia e os museus sejam bastante trabalhados como estratégias para a DC, a sociedade dispõe de muitos outros recursos que também podem ser utilizados com essa finalidade.

Dois veículos de informação científica para o público em geral vêm recebendo maior atenção pela literatura especializada: a mídia e os museus ou centros de ciência (Além desses, outros meios poderiam ser também considerados como fontes de popularização da ciência e tecnologia, ainda que esse não seja seu principal objetivo: zoológicos, jardins botânicos, escotismo, clubes de jovens, jogos e brinquedos, selos, hobbies, turismo etc.). (ALBAGLI, 1996, p. 399).

Dentro da esfera educacional, a tendência da DC ser desenvolvida através de estratégias em espaços de educação informais e até não formais soa com naturalidade em função de ter como público alvo pessoas com conhecimento leigo sobre a ciência. Mas, Albagli (1996) inferi que não tem como não trabalhar com as escolas de educação básica, em seu espaço de educação científica formal.

Dentre os vários meios que são usados como estratégias de DC como: livros, jornais, revistas, periódicos, rádio, televisão, museus, centros de ciência, eventos científicos etc., a *Internet* é o meio que hoje mais se destaca em termos de possibilidades dinâmicas, criativas e interativas para o acesso e divulgação de conhecimentos científicos. Segundo Macedo-Rouet (2003, p. 103), “Quanto ao papel da *Internet* nas estratégias atuais de comunicação da ciência, Bauer (1996) afirma que ele é fundamental, sendo uma das marcas do ‘ciclo de expansão’ da divulgação científica que vivemos atualmente”.

Desta maneira, a *Internet* e as TICs, se tornarão fontes de ferramentas e meios multimídias para atender as demandas do século XXI, em termos de procura de informação

científica. Estrategicamente, portais, revistas eletrônicas, grupos de discussão, WIKI (coleção de páginas de livre colaboração), blogs (diário *online*-tempo real), objetos de aprendizagem, ambientes virtuais de aprendizagem etc. serão os meios de divulgação científica contemporâneas a se fortalecerem.

2.4 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E AS TICS

Para Muller e Caribé (2010), o uso das tecnologias da comunicação (rádio, televisão, cinema e imprensa) que do final do século XIX até o XX evoluíram de tal forma, junto ao crescimento da educação básica, que receberam a classificação de era da informação. No entanto, não se comparam à revolução causada com o surgimento da *Internet* e o uso das tecnologias da informação e comunicação para o processo de divulgação científica, pois todas as comunicações hoje tendem a se fundir neste meio único e multimídia de acesso as informações.

O universo da comunicação tem sofrido mudanças profundas nas duas últimas décadas, sobretudo com o advento da web e a convergência das mídias. Com isso, o processo de interação especialmente com as novas gerações exige qualificação das estruturas de comunicação para dar conta das novas demandas oriundas da explosão das novas tecnologias e da emergência de formas múltiplas e criativas de circulação de dados e informações. (BUENO, 2009, p. 15).

A *Internet* corresponde a um grande potencial para a DC, pois realiza troca de informações com rapidez e em grande volume, propicia a integração das mídias e meios colaborativos de construção de conhecimento (entre autores e leitores), facilita publicações eletrônicas etc. Mas, Macedo (2002) lembra que não podemos esquecer que a rede mundial de tráfego de informações traz problemas como: administrar uma quantidade de informação que não pára de crescer, como acessar as informações significativas, como confiar nessas informações, a privacidade etc.

Aspectos ligados à informação e comunicação interligam essas duas temáticas, na importância do domínio teórico e prático das mesmas (DELORS, 2001). Pois quando se trata de exclusão digital hoje, também se está relacionando à exclusão científica. Embora a *Internet* tenha se tornado um fator democratizante de conhecimentos, inclusive científicos, ainda é somente para aqueles que têm acesso. Logo, políticas públicas devem ser criadas para gerar condições de acesso as redes digitais de informação para todos.

As TICs cumprem um importante papel na educação, pois facilitam o acesso e enriquecem os processos didáticos. A rapidez do desenvolvimento das TICs e as novas

possibilidades para o ensino e aprendizagem decorrentes desse processo, necessitam de novas formas de construção do conhecimento e de divulgação científica. Pois segundo Massuda (2010) o desenvolvimento do ser humano poderia acontecer de forma mais completa (material, emocional e social), com o uso dessas técnicas, dos meios multimídias e pela interação que esse meio propicia.

Delors (2001) compartilha do mesmo pensamento quando destaca dois elementos essenciais nesse processo: os dispositivos multimídias e a redes telemáticas. Para ele:

[...] a utilização das tecnologias na escola pode revestir formas variáveis [...]. Contudo, deve se manter sempre o princípio da igualdade de oportunidades. Trata-se de fazer com que os que têm mais necessidades, por serem mais desfavorecidos, possam beneficiar-se destes novos instrumentos de compreensão do mundo. Deste modo, os sistemas educativos, ao mesmo tempo que fornecem os indispensáveis modos de socialização, conferem, igualmente, as bases de uma cidadania adaptada às sociedades de informação. (DELORS, 2001, p. 66).

Hoje, na sociedade do conhecimento, é importante olhar a educação como item essencial, onde democraticamente possamos desenvolver ações para melhorar as estruturas de ensino e para que atinjam a população como um todo, incentivando a ciência e a tecnologia é promover a formação de um cidadão mais crítico e consciente da realidade que o cerca.

3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO ENFRENTAMENTO DOS DESAFIOS À APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ENSINO MÉDIO

O Brasil acumula um atraso educacional significativo comparado a outros países, onde a escola se desenvolveu com mais consistência, principalmente, na Europa. Isso ocorreu em função da revolução científica que impulsionou esses países a vivenciarem, por volta do século XVIII e XIX, a universalização da escola (IPEA, 2006). Já no Brasil, no mesmo período, como colônia de Portugal (por quase quatro séculos), teve sua evolução impedida como forma de controle. “Portanto, o atraso educacional do Brasil data de fins do século XVIII e início do XIX”, (IPEA, 2006, p. 133).

Até o início do século XX, continuávamos com uma educação de baixa qualidade e de acesso limitado. O que segundo o IPEA (2006), é resultado de uma inação de séculos, pois mesmo com os avanços alcançados em 50 anos, não se conseguiu que o país avançasse o suficiente no que diz respeito à qualidade da educação formal.

Muitos erros foram e continuam sendo cometidos quando se trata da educação formal brasileira. Um exemplo foi o de priorizar o Ensino Superior e deixar de lado o Ensino Médio. “De tal forma que o médio permaneceu atrofiado por quase duas décadas (1975 a 1995), gerando uma igual estagnação no crescimento do ensino superior”, (IPEA, 2006, p. 134). De um lado tivemos o aparecimento da pesquisa e pós-graduação como algo positivo, mas do outro, faltavam alunos qualificados para as vagas das universidades.

A partir de 1970 e, mais fortemente em 1990, a educação básica tem seu desenvolvimento de maneira mais acelerada, num processo revolucionário no Brasil, que antes tinha nessa etapa um gargalo no sistema educacional. Segundo Krawczyk (2009), a obrigatoriedade do Ensino Médio aplicada pelo governo através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, acompanha uma tendência regional e segue cobrança de outros órgãos como a do Fundo das Nações Unidas para a Infância - UNICEF.

A expansão das matrículas e a melhoria do fluxo passaram a abastecer o nível médio, que sempre foi ínfimo comparado a outros países. Mas, com o crescimento das graduações no fundamental, o médio passa a crescer a um ritmo elevado. Entre o início da década de 1990 e os anos 2000, a matrícula praticamente triplica. Inevitavelmente, essa expansão do médio eleva o número de formados que permite ao superior crescer de forma acelerada, rompendo mais de uma década de quase estagnação. (IPEA, 2006, p. 134).

Em suma, o século XX torna-se para o Brasil o início de um processo de recuperação do *déficit* educacional, principalmente no que tange o desequilíbrio da “pirâmide educacional” (IPEA, 2006, p. 135), que impedia o desenvolvimento científico e tecnológico no país. Mas, continuam a existir problemas nesse sistema ligados a sua eficiência e qualidade, principalmente na Educação Básica.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA, através de suas avaliações, confirma essa realidade por qual passa a educação básica do Brasil. A Academia Brasileira de Ciências - ABC, destaca que nessa avaliação as notas dos alunos brasileiros deixam claro um aprendizado ainda falho (ABC, 2008). Isso é confirmado através de Filho, C. (2009), quando comenta sobre o ensino de Matemática e de ciência, no Ensino Fundamental, que num estudo internacional de avaliação ocupou os últimos lugares de um montante de 30 países. No Ensino Médio não é diferente, as avaliações demonstram a permanente dificuldade dos alunos nas disciplinas de Português e Matemática mesmo após o Ensino Fundamental. Assim, no Brasil, “Concluída a Educação Básica, menos de 30% dos estudantes dominam o conteúdo esperado em Língua Portuguesa. Em Matemática, esse percentual é de apenas 11%.” (CRUZ e MONTEIRO, 2012, p. 16).

Essa realidade destacada pelos resultados do PISA é comprovada, também, dentro da educação universitária brasileira, através da experiência diária dos professores. Nesse nível os alunos “[...] chegam ao ensino superior com graves deficiências em sua capacidade de fazer uso de informações e conhecimentos de tipo científico para entender o mundo que os circunda e resolver problemas e questões que lhes são colocados”, (ABC, 2008, p. 6). A falta de qualidade em todos os níveis de educação formal é um fator extremamente negativo para o desenvolvimento econômico e social do país.

Conforme informações do IPEA (2006), o Governo Federal iniciou um processo de financiamento para a educação básica, primeiramente para o período de 1996-2006 o FUNDEF – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, que atuou somente na educação fundamental e posteriormente, criou o FUNDEB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica, que inclui além do fundamental, a pré-escola, o ensino médio e a educação de jovens e adultos, para o período de 2006-2014, ainda vigente. Assim, sendo, juntamente com a introdução do SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica, em 1990, e do ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, em 1998, e outros métodos de avaliação, buscam dados para analisar e tentar amenizar os problemas da educação básica no Brasil.

Uma proposta dada pela ABC (2008), para melhorar a qualidade da educação

brasileira seria a de trabalhar as políticas a seguir enumeradas:

- Aumentar gradualmente os investimentos em educação até alcançar 6% do PIB, garantindo o uso adequado dos recursos para a melhoria da qualidade do sistema educativo. (ABC, 2008, p. 17).
- Reestruturar a carreira de professor, melhorando os níveis salariais e associando carreiras e benefícios a resultados. (ABC, 2008, p. 18).
- Estimular a implantação progressiva, em todo o país, de regime escolar em turno completo de pelo menos 6 horas diárias, ou 30 horas semanais. Para populações carentes, deve ser adotado o regime de 8 horas diárias. (ABC, 2008, p. 21).
- Estimular as escolas e professores a partir de resultados de avaliações educacionais. (ABC, 2008, p. 23).
- Reorganizar os cursos de formação de professores. (ABC, 2008, p. 24).
- Garantir uma alfabetização efetiva até o final do segundo ano de escolaridade. (ABC, 2008, p. 27).
- Reformular os currículos do ensino básico. (ABC, 2008, p. 27).
- Diferenciar o ensino médio, ampliando e fortalecendo o ensino profissional. (ABC, 2008, p. 27).
- Melhorar a infraestrutura das escolas. (ABC, 2008, p. 30).
- Incentivar atividades sistemáticas de difusão científica voltadas para crianças e adolescentes. (ABC, 2008, p. 31).

Importantes considerações também foram elaboradas no Relatório para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, realizado em 1990, onde temas importantes da educação foram discutidos e divulgados para os países. Amagi (2001) destaca três aspectos para o problema da qualidade do ensino escolar, são estes: Melhoria das competências dos professores; Concepção e elaboração de programas e aspectos conexos e Gestão das escolas.

Uma opção elencada por Delors (2001), no relatório para UNESCO, para minimizar o insucesso escolar estaria ligado ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC, pois “observa-se, muitas vezes, que alunos com dificuldades no sistema tradicional ficam mais motivados quando têm oportunidade de utilizar essas tecnologias e podem, deste modo, revelar melhor os seus talentos.” (DELORS, 2001, p. 190).

A ABC (2008) entende que para haver resultados positivos e constantes na educação, a criação de políticas educacionais deve envolver toda a sociedade, estabelecendo-se políticas de Estado, ao invés de Governo, em um plano a ser praticado ao menos por vinte anos.

A criação de políticas para melhorar o processo educacional no Brasil deve ocorrer em todas as esferas públicas, a fim de que o crescimento da qualidade da educação básica seja efetivamente levado a sério. Pois, é inaceitável índices tão baixos para disciplinas de relevância como a Matemática, essencial para o desenvolvimento científico do país e de outras áreas de conhecimento.

Entender que educação no Brasil é permeada por dificuldades é importante para que juntemos esforços em melhorar e corrigir erros que são cometidos contra os níveis de educação e ensino no país. A LDB, Brasil (1996), tem definido em seu artigo 21º a composição da educação escolar, que se divide em dois níveis: a Educação Básica e a Educação Superior. A Educação Básica subdivide-se ainda em: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os níveis de educação e ensino ainda podem ser realizados segundo algumas modalidades, como: Educação de Jovens e Adultos (LDB/96 artigo 37º); Educação Profissional (LDB/96 artigo 39º ao 42º); Educação Especial (LDB/96 artigo 58º a 60º); Educação Indígena (LDB/96 artigo 78º e 79º); Educação no Campo (LDB/96 artigo 28º); Educação de Igualdade Racial (Lei 10639/03 que muda LDB/96 artigo 26º); Educação a Distância (LDB/96 artigo 80º).

O Ensino Médio, como última etapa da educação básica, perdeu a obrigação da formação profissional a partir da LDB de 1996 e que busca desenvolver uma preparação e formação que leve o aluno a outras possibilidades como: o ensino superior, o ensino técnico, o mercado de trabalho; sem esquecer a formação cidadã para a vida em sociedade. A mudança na LDB ocorre em resposta aos apelos populares por uma melhor escolarização e pela condição competitiva do Brasil frente a outros países (KRAWCZYK, 2009). Assim algumas finalidades para o Ensino Médio são definidas pela LDB:

Art. 35º. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996, p. 13).

Segundo Neder (2005), as instituições educacionais devem fornecer uma formação integral do indivíduo, onde o desenvolvimento ocorra de forma completa desde sua inteligência, pensamentos, consciência até seu espírito, propiciando assim condições de interação desse indivíduo com a sociedade em todas as suas possibilidades.

Entende-se que hoje exista um grande desafio ao ensino formal como um todo, a fim de responder aos apelos sociais e econômicos da sociedade atual pois, “Neste início do século 21, a educação deve ser pensada e gestada no contexto da globalização, da autonomia

eletrônica e da pós-modernidade” (NEDER, 2005, p. 56). Mas ao focar o estudo sobre o Ensino Médio, estamos buscando verificar e entender uma situação extremamente preocupante, onde palavras como “crise” e “apagão” são usadas pelos nossos governantes e demais profissionais que buscam analisar esta etapa de ensino no Brasil (GRACIANO e HADDAD, 2009).

Novamente esclarecemos que os problemas no ensino brasileiro não se concentram somente no Ensino Médio, as outras etapas de ensino e mesmo a educação superior possuem questões e problemas próprios. Conforme Piletti (2006) afirma:

Não é apenas o ensino médio que, internamente, se apresenta desconectado, pulverizado em numerosos elementos que pouco ou nada têm a ver entre si, ao menos na prática pedagógica cotidiana, dificultando, quando não impedindo, por parte dos alunos, aquela visão de conjunto, aquela compreensão global sem a qual resultam infrutíferas quaisquer tentativas de aprendizagem minimamente significativa. (PILETTI, 2006, p. 12).

No que diz respeito ao Ensino Médio no Brasil, além da dificuldade de torná-lo acessível a todos, um dos desafios parece ser o de fornecer uma formação geral de qualidade aos estudantes. Esse nível de ensino tem sido acusado de elitista, uma vez que nem todos os jovens tem conseguido acessá-lo (GRACIANO e HADDAD, 2009), e muito se questiona sobre a qualidade do que tem sido oferecido, pois ainda se observam índices expressivos de evasão escolar, repetência, distorção idade/série (CRUZ e MONTEIRO, 2012), além dos baixos resultados que os alunos alcançam nos exames avaliativos estaduais, nacionais e, principalmente, internacionais.

O acesso e a qualidade do ensino brasileiro além do acompanhamento através de sistemas avaliativos como o SAEB e ENEM, também são complementados pelos dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, através da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD e do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB, do INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, que fornecem um acompanhamento diferenciado da situação educacional no Brasil. De modo geral estes índices identificam as desigualdades oriundas de: classes sociais, regiões, questões étnico-raciais etc. Segundo Graciano e Haddad (2009), esses dados estatísticos tendem a confirmar que a população mais pobre é a mais afetada quanto ao acesso e qualidade do Ensino Médio no país.

De acordo com a PNAD 2006, o acesso ao ensino médio é profundamente desigual.

Consideradas as pessoas com idade de 15 a 17 anos, entre os 20% mais pobres apenas 24,9% estava matriculada, enquanto entre os 20% mais ricos 76,3% frequentava esta etapa do ensino. Apesar do aumento constante do número de matrículas no Nordeste e da redução no Sudeste, para o mesmo grupo etário os índices eram, respectivamente, 33,1% e 76,3%. O recorte étnico-racial demonstra que apenas 37,4% da juventude negra acessava o ensino médio, contra 58,4% branca. Entre os que vivem no campo, apenas 27% frequentavam o ensino médio, contra 52% da área urbana.

A qualidade do ensino, aferida pelos exames, também é marcada pelas desigualdades. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB/2005) foi de 3,4 para o ensino médio nacional. Para estudantes da rede privada foi de 5,6 e para os das redes públicas 3,1. Considerando que a escala é de 0 a 10, constata-se que o nível de aprendizagem é insatisfatório para todos, mas é sensivelmente inferior para as escolas públicas, que respondem por 89,8% das matrículas, sendo 0,82% de responsabilidade do governo federal, 86,5% estadual e 1,96% municipal. (GRACIANO e HADDAD, 2009, p. 5).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM (BRASIL, 1999), buscam minimizar as desigualdades apontadas através de uma reestruturação curricular do Ensino Médio. Neste nível, os conhecimentos escolares foram separados em áreas, três para ser mais exato: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias, que buscam maior interdisciplinaridade e contextualização do Ensino Médio, trabalhando de forma combinada os conhecimentos práticos de acordo com as necessidades cotidianas e os conhecimentos mais abstratos para uma formar uma visão mais geral do mundo.

Na pesquisa que estamos apresentando trabalhamos com a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, mais especificamente a Disciplina de Matemática. Que segundo Brasil (1999), ajuda no desenvolvimento de competências essenciais e habilidades que o estudante deve desenvolver no Ensino Médio. Essas competências estão ligadas aos objetivos educacionais da Resolução do Conselho Nacional de Educação - CNE, de 1998, que legisla sobre este assunto.

3.2 APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Como ponto de partida para esta discussão, consideramos importante perguntarmos: o que entendemos a respeito do termo Matemática? Qual sua finalidade? A fim de tentar entender por que as pessoas têm dificuldade em apreendê-la. Iniciando o processo de compreensão adotaremos o conceito a seguir:

[...] a Matemática é a área do conhecimento que estuda os padrões e as estruturas, bem como a lógica, a análise, as deduções e os cálculos dentro desses padrões e estruturas. Quando os padrões que buscamos são encontrados, de uma maneira geral, em muitas áreas da ciência e da tecnologia, a Matemática desses padrões pode ser

usada para explicar e controlar situações e ocorrências. (SILVA, V., 2006, p. 18).

A ABC (2008, p. 4) acrescenta ao conceito oferecido por Silva, V. (2006) ao “Considerar a Matemática como ferramenta fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico e para o pleno exercício da cidadania. Sendo a Matemática parte essencial da linguagem de todas as ciências”. Desta forma, entendemos que a Matemática torna-se essencialmente um suporte para a aprendizagem das demais ciências e para a compreensão da realidade que vivemos em nosso cotidiano. Por exemplo, a Física é uma ciência que mantém estreita relação com a Matemática, pois sem esta não seria possível desenvolver teorias como a da Relatividade, por Einstein, que a apresentou tendo como base comprobatória cálculos matemáticos.

A Matemática no Ensino Médio tem um grande valor no desenvolvimento do aluno, pois ajuda a formar o pensamento e o raciocínio, constitui-se como um instrumento importante no cotidiano e em tarefas específicas de sua vida (BRASIL, 1999). O aprendizado dos conteúdos matemáticos desenvolvidos no Ensino Médio e a aquisição das habilidades para sua aplicação na vida são necessários para o correto exercício da cidadania, pois a linguagem matemática contribui para que o aluno interaja com mais confiança em diversas situações que lhe serão impostas pela vida em sociedade.

Portanto, o ensino da Matemática, neste nível, deve visar dotar o aluno do instrumental necessário ao trato das atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos ou qualitativos da realidade. Entre eles incluem-se, por exemplo, as operações básicas com números inteiros e racionais, a geometria euclidiana básica, a linguagem das funções e o entendimento dos seus gráficos, os cálculos de porcentagens, o entendimento da noção de probabilidade, e as noções de estatística que se utilizam no dia a dia das ciências experimentais e sociais. (ABC, 2008, p. 34).

A linguagem formal da Matemática, o modo como é ensinada e a falta de correlação de sua aplicação na vida são pontos que dificultam o seu entendimento e aprendizado, principalmente, no Ensino Básico.

[...] os estudos de Matemática no Ensino Fundamental e Médio não atendem aos desafios do mundo em que vivemos. Os desdobramentos desse fato podem ser constatados quando se necessita do conhecimento básico dessa ciência no cotidiano. Por exemplo, numa simples partilha em que a cada um dos beneficiários cabe um valor, os advogados contratam uma consultoria para esse fim. Uma mera divisão aritmética torna-se assunto de ‘especialistas’. (SILVA, V., 2006, p. 20).

Outro exemplo que pode ser apresentado está relacionado às Ciências da Vida, que

muitos alunos e pesquisadores ao finalizarem estudos em suas áreas possuem dificuldade em explicar os seus resultados em tabelas ou gráficos estatísticos. Segundo Silva, V. (2006, p. 20), “a falta dos fundamentos da Matemática básica tem dificultado não só o desempenho de muitos profissionais, como também comprometido o avanço das diversas áreas do conhecimento”.

Para melhorar o ensino de Matemática, Silva, V. (2006) coloca a necessidade de fazer com que os estudantes compreendam os conceitos matemáticos, isso inclui sua linguagem e forma de pensar. Enfatizando a resolução de problemas estimulantes, como casos de geometria, trabalhar as incertezas da probabilidade e cálculos combinatórios. Essas são algumas sugestões para o ensino básico.

Além disto, o ensino da Matemática não pode perder de vista a preparação dos indivíduos para a formação profissional, particularmente em nível de terceiro grau. Vale ressaltar que o domínio de algum conhecimento matemático é parte essencial na formação de quase todos os profissionais formados pelas universidades. Mais ainda, existe uma deficiência de pessoal qualificado nesse nível, com bons conhecimentos de Matemática, em áreas essenciais para o desenvolvimento do País. Por exemplo, estudos recentes sobre a necessidade de recursos humanos para a área de Tecnologia têm enfatizado a necessidade de se multiplicar o número de engenheiros e técnicos para que o nosso País possa progredir e enfrentar um mundo cada vez mais competitivo. E, para atrair mais jovens para a área tecnológica, é preciso multiplicar o número dos que bem dominam o conteúdo de Matemática da escola básica. (ABC, 2008, p. 34).

Silva, V. (2006) comenta sobre como o medo da Matemática tem levado vários estudantes mais jovens a diminuírem seu interesse pelas ciências. E decorrente da falha do conhecimento matemático, buscam profissões menos desafiadoras. Parece-nos importante desse modo investir em processos de DC que favoreçam o interesse dos alunos pela disciplina Matemática e desmistifique falsas abstrações a respeito dessa importante ciência, trazendo-a mais próxima do público nas escolas, mediante o uso das mais variadas estratégias, como a *Internet* e a EaD.

3.2.1 Educação a Distância, Divulgação Científica mediante o uso das TICs

Com o desenvolvimento das TICs foi possível ampliar a capacidade da Educação a Distância, embora essa modalidade de ensino seja realizada mediante o uso de diversos meios, inclusive a mídia impressa, na atualidade, quase se tornou sinônimo de aprendizagem pela *Internet*. No entanto, como já mencionamos a EaD é uma modalidade de Ensino que ao tentar desenvolver a aprendizagem dos alunos, apoia-se em múltiplas estratégias e recursos.

As TICs disponibilizam hoje: *sites*, *fóruns*, *blogs*, *softwares*, simuladores, realidade

aumentada, objetos de aprendizagem, jogos digitais etc.; tornando-se mediadora para a divulgação do conhecimento científico em escolas nos seus diversos espaços educacionais (formal, informal e não formal), propiciando o ensino e aprendizado da Matemática e outras disciplinas, com a qualidade necessária, são assim, excelentes recursos para a DC.

A Divulgação Científica, como modo de comunicar a ciência de uma maneira mais acessível, estabelecer o diálogo entre o público leigo e os cientistas, como estratégia de tornar o conhecimento mais atrativo, interessante, pode ser um recurso importante para o ensino da Matemática na EaD, uma vez que também faz uso de múltiplas mídias para construir sua linguagem e difundir suas informações. Para Petri (2005):

A mediação tecnológica não pode eliminar ou querer se colocar no lugar da mediação humana. A própria tecnologia precisa ser (re)humanizada, pois ela é uma extensão do homem, é um produto humano e que parte do processo de hominização. (PETRI, 2005, p. 25).

Logo, nesse processo é essencial o papel social da pessoa do professor, como o elemento motivador e criativo por trás da utilização da tecnologia, podendo levar através da divulgação científica o ensino necessário para o desenvolvimento de uma sociedade melhor. E, em lugares isolados, onde o profissional docente não conseguir chegar pelos meios tradicionais a EaD poderá proporcionar a solução, para que o direito do aluno à educação formal lhe seja assegurado e respeitado em qualquer região do país.

3.3 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Não se pode discutir sobre aprendizagem Matemática fora do contexto da educação geral. Cenário em que se reafirma a necessidade de uma formação sólida, com sustentação concreta, desde sua base. Nas dificuldades da educação básica a divulgação científica em sua função social de ensinar e, propiciar o ensino, ganha destaque na sociedade.

Na medida em que se busca utilizar a divulgação científica no ensino, encontramos divergências e convergências, como aponta Marandino *et al.* (2003):

Entre os autores que discutem a divulgação científica não existe um consenso relativo à definição dos termos ensinar e divulgar. Ao mesmo tempo em que se encontram afirmações sobre a função social de ambas as práticas que as aproximam atribuindo tanto à escola quanto às mídias o papel de ensino, sendo inclusive complementares, é possível identificar posições que fazem questão de diferenciá-las, atribuindo à divulgação o papel motivador como instrumento pedagógico sem substituir o aprendizado sistemático. (MARANDINO *et al.*, 2003, p. 5).

O jornalista José Reis não diferenciava as funções que o ensino e a divulgação científica desempenham. “A divulgação científica realiza duas funções que se completam: em primeiro lugar, a função de ensinar, suprimindo ou ampliando a função da própria escola; em segundo lugar, a função de fomentar o ensino”, Reis (1984) *apud* Kreinz (2010, p. 1). Melo (1982) também enfatiza a DC no ensino.

[...] deve ser uma atividade principalmente educativa. Deve ser dirigido à grande massa da nossa população e não apenas à sua elite. Deve promover a popularização do conhecimento que está sendo produzido nas nossas universidades e centros de pesquisa, de modo a contribuir para a superação dos problemas que o povo enfrenta. Deve utilizar uma linguagem capaz de permitir o entendimento das informações pelo leitor comum. (MELO, 1982, p. 21 *apud* MENDES, 2006, p. 27).

Bueno (1985b) nos acrescenta que a DC, além do cunho informativo (jornais e revistas), também desenvolve um processo formativo de ensino, no qual o autor destaca além dos textos de divulgação científica e livros didáticos usados na escola todo um conjunto de possibilidades, como: as aulas de ciências do 2º grau, os cursos de extensão para não especialistas, os suplementos infantis, programas especiais de rádio e televisão etc.

Na verdade, a postura desses divulgadores dos conhecimentos científicos é de extrema coerência, pois vê-se na divulgação científica a forma de chegar à população, mais simples e a mais complexa, um entendimento da ciência vivida no cotidiano. Para Mendonça (2010), a escola esta inserida nesse contexto, assim com as mídias que se destacam nesse processo hoje pelas TICs. A autora ressalta a importância do livro didático, mas lembra que existem outros recursos para o ensino, como: revistas, outros livros, CD, DVD, TV, Rádio, *Internet* e outros.

Temos uma enraizada tradição de educação livresca, excessivamente formal, na qual as pessoas acabam acreditando que saber o nome das coisas equivale a conhecê-las. A educação científica deve começar pelo contato da criança com os fenômenos da natureza, em situações simples em que ela possa alterar o ambiente ou as condições iniciais de um sistema natural e observar como ele se comporta. A experimentação é a base de todo aprendizado científico, e apenas após ganhar certa familiaridade com os fenômenos naturais desenvolvemos a capacidade de fazer abstrações sobre eles. (CHAVES, 2009, p. 68).

O princípio desenvolvido por Chaves (2009) parte do pressuposto que a educação científica e sua divulgação devem acontecer como prioridade no processo formativo da criança. Isso facilitará que os conceitos e abstrações científicos sejam assimilados e aplicados em decisões do cotidiano e para o pleno desenvolvimento da mesma para a sociedade.

As dificuldades com a formação científica dos jovens brasileiros estão diretamente

ligadas à baixa qualidade da educação básica no Brasil. Assim, para amenizar o atual quadro, as esferas de governo (Municipal, Estadual e Federal), devem criar espaços (ex.: museus) ou propiciar meios (ex.: oficinas), para que a difusão científica ocorra nos espaços escolares (ABC, 2008).

O desenvolvimento nas demais áreas pelo qual a sociedade passa hoje, em termos de avanços científicos e tecnológicos, exige que o cidadão além da educação geral tenha, também, educação científica de melhor qualidade. Segundo Roitman (2009), para alcançarmos a qualidade na educação científica torna-se imprescindível que tenhamos:

1. Formação de professores para o ensino de Ciências com capacidade de atualização permanente.
2. Alterações profundas nas metodologias pedagógicas e criação de instrumentos pedagógicos de forma dinâmica.
3. Condições apropriadas para a execução dos projetos pedagógicos.
4. Reconhecimento social dos professores com progressão de carreira baseada em indicadores de mérito. Esses quesitos não poderão ser alcançados sem uma política de estado e ações de longo prazo. (ROITMAN, 2009, p. 140).

A sociedade corresponde ao “primeiro degrau da formação de recursos humanos para as atividades de pesquisa científica e tecnológica.” (ROITMAN, 2009, p. 135). Pois existe o interesse dela em aprender os conhecimentos científicos oriundos da ciência do cotidiano. Como uma necessidade da complementação do desenvolvimento de habilidades, nas crianças e jovens, como: o espírito crítico, o pensamento lógico, a capacidade de encaminhar resoluções de problemas e tomar decisões; a educação científica deve lhes assegurar esse direito.

Para a UNESCO, a população não pode ser privada do conhecimento científico sob pena de não poder produzir em uma sociedade globalizada e tecnológica, pois “Investir para constituir uma população cientificamente preparada é cultivar para receber de volta cidadania e produtividade, que melhoram as condições de vida de todo o povo.” (UNESCO, 2005, p. 2).

A mesma entidade ressalta um conjunto de diretrizes para o incentivo e a promoção de uma política de educação científica e tecnológica:

- fortalecer a escola como foco de transformação, criando ambientes e clima propícios para a aprendizagem em ciência e tecnologia;
- oferecer aos docentes de Ciências um plano sistêmico de formação em serviço, que assegure a inter-relação teoria-prática, o acompanhamento ao longo de todo o processo de formação e a reflexão permanente, bem como a troca de experiências sobre a prática pedagógica e os resultados do desempenho dos alunos;
- promover o trabalho conjunto e integrado de formadores, professores, diretores de escolas, coordenadores e investigadores, propiciando a construção coletiva do

conhecimento científico;

- disponibilizar para os alunos materiais diversos que estimulem a curiosidade científica e promovam a aprendizagem com base na busca, indagação e investigação. O estímulo à curiosidade deve ser o motor do ensino-aprendizagem;
- incentivar a popularização da ciência mediante o uso intensivo das novas tecnologias da informação e da comunicação. (UNESCO, 2005, p. 5).

A DC mediante os recursos e ferramentas das TICs aparece como uma opção indicada pela UNESCO para a melhoria da educação científica e, conseqüentemente, a educação geral. Algumas ações de curta duração já são realizadas no Brasil, onde a divulgação do conhecimento científico está trazendo resultados positivos no processo educacional científico.

Por exemplo, o programa de Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (CEPID) da FAPESP, inspirado em programas semelhantes da National Science Foundation dos Estados Unidos da América, requer que as instituições participantes usem uma parcela dos recursos do projeto para atividades de difusão científica, junto a escolas da região. Essas atividades frequentemente são realizadas em torno de um tema que se relaciona com as pesquisas realizadas no projeto (ótica, cerâmica, química, biologia, etc.), e atingem centenas de crianças e adolescentes, com grande sucesso, despertando vocações científicas e melhorando o nível de educação científica. Incluem cursos especiais em escolas e unidades móveis [...]. (ABC, 2008, p. 32).

Para Filho, J. (2002), a efetivação da educação científica, divulgação científica e alfabetização científica para toda a população, são requisitos prementes e não opcionais. Pois o autor considera as mesmas como “[...] condições *sine qua non* de melhoria substancial de seus padrões de existência, de elevação efetiva de seu nível cultural, bem como de seu mais sólido e consistente desenvolvimento democrático.” (FILHO, J., 2002, p. 222).

A divulgação científica torna-se requisito para melhorar as relações de ensino-aprendizagem de determinadas disciplinas, como a Matemática, cujos indicadores, no Brasil, apresentam-se com números negativos. O divulgador científico Miguel Ozório de Almeida, já em sua época (década de 30), destacava que a população teria mais facilidade em entender assuntos divulgados das grandes áreas do pensamento científico. “[...] De outras de absorção mais difícil, cujas abstração e matematização elevadas criariam impedimentos profundos.”, (MASSARANI e MOREIRA, p. 512, 2004).

Desenvolver ações de divulgação científica para o ensino da Matemática exige mais que para outras disciplinas, pois a realidade de sua linguagem hermética e pensamento lógico e abstrato criam dificuldades de seu entendimento para a população em geral. Para Massarani e Moreira (2004), a matematização e abstração excessiva tornam-se barreiras à melhoria da aprendizagem de Matemática, o que em outras disciplinas, como ciências, por permitirem uma compreensão mais geral, ou subjetiva, não ocorre.

É impossível, quase sempre, apresentar em linguagem profana um raciocínio que só pode ser assimilado com o auxílio de um simbolismo próprio. [...] A linguagem comum, a que é utilizada para a vida de todos os dias, tem suas raízes profundas no senso comum. A Matemática, como a Filosofia, recorre a conceitos, dependentes, em certos casos, de uma espécie de senso diferente e que assim não se adaptam às condições precárias da língua habitual. Dá-se aqui, [...] o que se observa em um grau muito menor com as traduções literais. A passagem de certas expressões, que correspondem à mentalidade profunda peculiar a um povo, e que representam exatamente o seu modo de sentir, não pode ser feita convenientemente para outras línguas, que se mostram assim deficientes. A tradução em linguagem vulgar de concepções Matemáticas encontra diante de si uma dificuldade desse gênero, mas em proporções muito maiores. Ela terá que ser forçosamente incompleta e defeituosa. (ALMEIDA, 2002, p. 67).

Isso foi uma realidade de ensino de Matemática de Almeida (2002), mas que atualmente com as novas possibilidades tecnológicas e pedagógicas que surgiram, a utilização da divulgação científica para os conhecimentos tidos como “duros”, como é o caso do ensino da Matemática, já são possíveis sem perder sua essência científica. Mas continuam a exigir do divulgador científico maior dedicação e cuidado para ser realizada.

Como um dos poucos exemplos, ainda na época de Miguel Ozório de Almeida, podemos citar o caso de “Malba Tahan”, que conseguiu fazer divulgação científica com a Matemática através da literatura (MACHADO, 2002).

[...] o professor de Matemática Júlio César de Mello e Souza, que escrevia sob o pseudônimo da Malba Tahan. Publicou muitos livros que difundiam aspectos curiosos e históricos da Matemática e que traziam quebra-cabeças e passatempos matemáticos. O mais conhecido deles, *O homem que calculava*, já alcançou cerca de 50 edições no Brasil, tendo sido traduzido para várias outras línguas. (MASSARANI e MOREIRA, 2002, p. 58).

A exemplo de Malba Tahan, sabe-se que o divulgador não pode sucumbir perante as dificuldades de uma época. Assim, quando relacionamos o processo de divulgar conhecimento científico dentro da escola, devemos perceber as possibilidades de quebrar com as dificuldades do aprendizado da Matemática, nesse ambiente formal. Existe uma preocupação de pesquisadores em incentivar e propiciar um melhor ensino da disciplina desde as series iniciais.

A necessidade de incentivar as crianças e os jovens, através dos meios de divulgação científica disponíveis, como: revistas, jornais, rádio, TV, *Internet*, histórias em quadrinho, jogos científicos etc.; são extremamente pertinentes. Chaves (2009) comenta que a criança é um ser sensorial que aprende quase tudo por meios da observação e experimentação. Nesse processo básico de tentativa e erro, no qual quase tudo é visto como um brinquedo, ela investiga o mundo a sua volta e o próprio corpo, numa aprendizagem significativa que

manterá, posteriormente, o conhecimento que adquiriu facilitando novas experimentações e análises.

Se a criança teve uma educação científica do tipo ‘mão na massa’, na adolescência estará apta a fazer experimentos envolvendo controle rigoroso das condições em que ocorrem os fenômenos e mensuração das observações. Estará também apta a formalizar matematicamente os fenômenos e suas leis. (CHAVES, 2009, p. 68).

Desvelar a ciência em nossa vida diária não é algo apenas para a academia, pois existem várias formas culturais de entender a ciência. Em nosso cotidiano e pela nossa própria natureza (de ser curioso) temos possibilidade de entender determinados fenômenos científicos. “Divulgar ciências é também reconhecer tais formas, e educar em ciências é também ser educado por essas diferentes formas de ciência” Arguello (2002, p. 206).

As escolas devem, obrigatoriamente, utilizarem-se da divulgação científica no seu meio, para propiciar uma cultura científica entre os alunos. Arguello (2002) comenta sobre a equivalência dessa importância nas escolas em promoverem a divulgação dos resultados da ciência e, como as universidades deveriam propiciar novos conhecimentos científicos para a sociedade.

O divulgador José Reis sempre deixou claro o seu entusiasmo pelo processo de divulgar conhecimentos científicos à população tida como não especializada. “É grande o prazer de tentar compreender o que é difícil e depois transformá-lo em algo menos hermético, para gozo dos outros.” (REIS, 2002, p. 73). Assim, qualquer ação educativa de divulgação científica, deverá ser feita se pensando no benefício do público a que se destina. Logo, toma-se como exemplo a Matemática, para a qual a divulgação científica deverá fazer com que os alunos aprendam os conhecimentos científicos e habilidades Matemáticas necessárias, com prazer.

Um magnífico exemplo recente serve com estímulo a iniciativas em prol de uma melhor formação científica: lançadas pela Sociedade Brasileira de Matemática, com apoio do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa), as Olimpíadas Brasileiras de Matemática para as escolas públicas contam com 11 milhões de crianças inscritas, de todos os recantos do país. (FILHO, C., 2009, p. 100).

No exemplo das Olimpíadas de Matemática, usa-se uma competição como desafio para o estudante estudar mais e em resposta, buscando uma melhor colocação, consegue um aprendizado matemático espontâneo e prazeroso. Podemos citar outro exemplo, como o jogo de Xadrez que é conhecido, mas recebe pouco incentivo nas escolas como meio de divulgação

científica para a Matemática.

Mais do que um jogo, o xadrez compreende, além dos aspectos lúdicos, a capacidade de desenvolver o raciocínio lógico e a concentração contribuindo para o aprendizado da Matemática e aumento de outras aptidões intelectuais. Por esses motivos foi considerado como jogo-ciência pela revista [Ciência Popular]. (SILVA, C., 2010, p. 199).

Esses exemplos demonstram várias maneiras de se trabalhar a divulgação de conhecimentos científicos matemáticos, como algo possível e próximo da vivência dos alunos, nas escolas.

4 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO PRESENCIAL COM MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA DA SEDUC-AM

4.1 O DESAFIO DO ENSINO MÉDIO NO AMAZONAS

O Estado do Amazonas vem se desenvolvendo nas mais diversas áreas, incluindo a educação. Além de suas florestas e rios, tem uma população com necessidades regionais únicas, distribuídas em 62 municípios.

O Estado do Amazonas é o maior em área territorial do País, com 1.559.161,682 quilômetros quadrados, o equivalente ao território de cinco países, somados: França, Espanha, Suécia e Grécia. O Estado detém um dos mais baixos índices de densidade demográfica do país, com 2,23 habitantes por quilômetro quadrado, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A população do Estado, de acordo com o Censo 2010, tem 3.483.985 habitantes, dos quais 2.755.490 vivem na área urbana e 728.495 na área rural. A capital Manaus, um dos 62 municípios do Amazonas, é cidade mais populosa da Região Norte, com 1.802.525 habitantes. (AMAZONAS, 2014, p. 1).

O Estado do Amazonas possui dimensões correspondentes a de alguns países e mantém características bem específicas, como o acesso apenas por meio fluvial, ou aéreo, a algumas localidades. Em uma parte de seu território, a população convive com dificuldades geográficas e de clima, entre outras. Além disso, observa-se um desenvolvimento desigual, porque determinados direitos, como a educação, não são plenamente fornecidos a todos. Assim, o acesso e a qualidade na educação foram, durante muito tempo, prejudicados em função dessa realidade, principalmente o Ensino Médio. Um exemplo que ilustra essa assertiva estão nas comunidades rurais do estado, que em sua maioria, não possuem escolas de Ensino Médio, a educação formal se faz presente apenas no Ensino Fundamental.

Como enfrentamento a essa realidade, em 2006 foi desenvolvido um projeto pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Amazonas – SEDUC-AM, intitulado Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica, cuja proposta é proporcionar a Educação a Distância híbrida, utilizando-se estratégias da EaD mescladas às estratégias da educação convencional - presencial.

Todas as aulas são transmitidas pelo CEMEAM com possibilidade de interação com as salas de aula, usando a tecnologia denominada IPTV – TV sobre IP, que é uma sigla para identificação de um serviço de rede que transmite o formato televisivo pelo protocolo de *internet*, em duas vias de comunicação possibilitando a interação entre as duas pontas. Após

aprovação pelo Conselho Estadual de Educação do Amazonas em 2006, o projeto foi implantado em 2007 e atende a região amazônica, atualmente, em seus 62 municípios.

Por se considerar a importância desse processo, neste estudo explica-se como a divulgação científica pode contribuir para o aprendizado da Matemática no Ensino Médio, no projeto Presencial e Mediado por Tecnologia da SEDUC/AM. Para tanto, trabalhamos em dois momentos, já comentados na introdução, que sinteticamente são: o 1º momento em Manaus/AM, no CEMEAM e, o 2º momento em Parintins/AM, cujas observações se dividiram nos anos de 2013 e 2014.

4.1.1 Primeiro momento de entrevistas e observações – CEMEAM

Iniciamos o primeiro contato no CEMEAM, mediante o encontro com o Gerente de Operações e Suporte, para quem explicamos a respeito de como seria desenvolvido o projeto de pesquisa do qual ora compartilhamos os resultados. O prédio do CEMEAM situa-se na área da SEDUC/AM, localizado na Rua Waldomiro Lustoza, 350 - Japiim II, Manaus, Amazonas. No primeiro galpão funciona a Gerencia de Sistema de Informação – GESIN que administra o Sistema Integrado de Gestão Educacional do Amazonas – SIGEAM. No segundo galpão funcionava o CEMEAM (Figura 4 e 5).

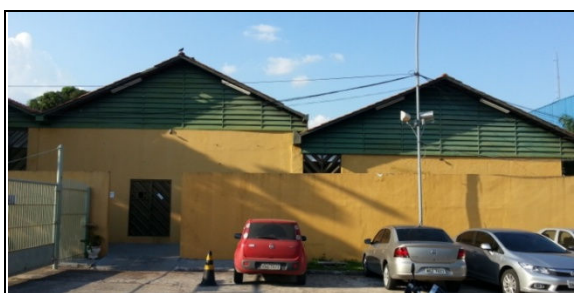


Figura 4 – Galpões ao lado da portaria da SEDUC.
Fonte: Rendeiro, 2013.

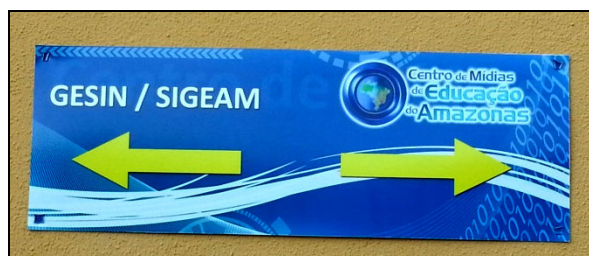


Figura 5 – Identificação dos prédios.
Fonte: Rendeiro, 2013.

O gerente nos conduziu para conhecer as salas, as equipes e estúdios do CEMEAM. Nesses locais observamos que a instituição contava com a seguinte estrutura física: dez salas (para recepção, gerências administrativas e técnica, reunião, diretoria, professores, produção, copa, coordenação pedagógica, assessorias pedagógicas e camarim) e cinco estúdios de transmissão, com suas respectivas ilhas de edição.

Ao buscarmos acesso ao projeto, não houve possibilidade de utilizarmos em consequência de incêndio ocorrido no CEMEAM nesse ano. Assim, aproveitamos um grande *banner* (Figura 6) que apresentava o resumo de informações como: a missão, a visão, os valores, um histórico, número de atendimento, taxa de rendimento, mapa de distribuição,

fluxograma das aulas, metodologia, indicadores, metas, prêmios.

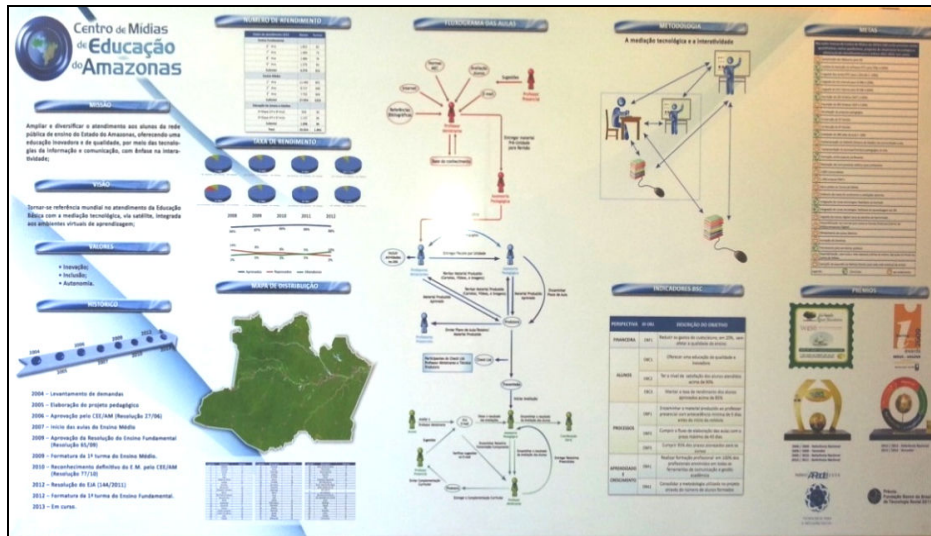


Figura 6 – Banner Informativo do Projeto do CEMEAM.

Fonte: Rendeiro, 2013.

No informativo, apresenta-se a missão do CEMEAM:

Ampliar e diversificar o atendimento aos alunos da rede pública de ensino do Estado do Amazonas, oferecendo uma educação inovadora e de qualidade, por meio das tecnologias da informação e comunicação, com ênfase na interatividade. (CEMEAM, 2014).

O objetivo do projeto é torná-lo uma opção viável de educação básica através da mediação tecnológica com comunicação via satélite. Visa-se a integração dos conceitos da Educação a Distância e dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem tornando-se a educação formal presente em lugares de difícil acesso (CEMEAM, 2014). Assim, valores como a inovação tecnológica, a autonomia e a inclusão, são palavras chave desse processo de educação que chama a atenção de outros lugares.

O Diretor informando sobre o projeto lembrou que sua demanda inicial foi o Ensino Médio, em função da realidade geográfica de nossa região e, da impossibilidade do Estado suprir, convencionalmente, essa etapa educativa. Depois, apresentaram-se outras demandas, como o Ensino Fundamental e a Educação de Jovens e Adultos – EJA.

No contexto histórico disposto em CEMEAM (2014), o projeto começou suas aulas do Ensino Médio em 2007, antes dessa época foram investigadas as demandas e as possibilidades de iniciá-lo. O projeto que havia sido pensado, originalmente, para atender ao Ensino Médio expandiu os horizontes de suas ações em 2009, aprovando a resolução 65/2009 para o Ensino Fundamental, no mesmo formato. Nesse mesmo ano, como marco histórico, ocorreu a

primeira formatura de uma turma do Ensino Médio. Em 2010 ocorreu o reconhecimento definitivo do Ensino Médio pelo CEE/AM, através da resolução 77/2010. Em 2012, surge a EJA, que foi regulamentada pela resolução 144/2011, no mesmo ano da formatura da primeira turma do Ensino Fundamental.

É importante ressaltar que o projeto do CEMEAM se baseia no Programa de Formação e Valorização de Profissionais da Educação - PROFORMAR, aplicado pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA. A qual usava uma tecnologia diferente do CEMEAM, mas buscava o mesmo propósito de Ensino Presencial Mediado por Tecnologia, apesar de que, no PROFORMAR, o foco era a graduação em Normal Superior. Segundo o Gerente de Soluções Tecnológicas “*A grande diferença do PROFORMAR para esse projeto, é a interatividade*”, (GERENTE).

Em 2014 existiam planos de ampliar o projeto para a educação profissional, conforme comentou o Diretor do CEMEAM:

“E para o futuro a nossa tendência é oferecer a educação profissional, porque a população precisa ter acesso ao estudo, mas também precisam ter acesso a uma formação profissional, cursos técnicos. Isso deve ser associando a incentivos e microcréditos para que possam desenvolver a economia local e regional, não só achar que a solução é sempre migrar para os centros [urbanos]”. (DIRETOR).

Entretanto os planos de expansão tiveram que ser adiados por causa do incêndio no prédio do CEMEAM em abril de 2014. As aulas só voltaram a partir da terceira semana de maio, mas com rodízio nas transmissões entre o primeiro, o segundo e o terceiro ano. O retorno à plena normalização só aconteceu no final de maio de 2014.

Na tabela 1 vemos a quantidade de alunos e turmas atendidos em 2013 pelo projeto no Amazonas, para as etapas do: Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), Ensino Médio (1º ao 3º ano) e EJA (2ª etapa-2º ao 3º ano e 3ª etapa-4º ao 5º ano).

Tabela 1 – Dados de atendimentos do projeto no Amazonas em 2013

| Etapas | Total de Alunos | Total de Turmas |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| Ensino Fundamental | 6.274 | 311 |
| Ensino Médio | 27.954 | 1.555 |
| Educação para Jovens e Adultos | 1.696 | 96 |
| Total Geral | 35.924 | 1.962 |

Fonte: Adaptada de CEMEAM, 2014.

Do ponto de vista quantitativo o CEMEAM é um sucesso. Segundo o CEMEAM (2014), no ano de 2012, 88% dos alunos foram aprovados, 2% reprovados e o abandono foi

de 10%. Dados que justificam os vários prêmios conseguidos e destaque que o projeto recebeu. No entanto, no que diz respeito a qualidade desse sucesso numérico requer maiores investigações.

4.1.1.1 Metodologia do Projeto do CEMEAM

A mediação tecnológica e interativa, (Figura 7), é a principal estratégia metodológica do projeto. É composta de dois tipos de professores, os ministrantes e os presenciais, uma assessoria pedagógica por etapa de ensino e uma produtora (mídias e TV), que tornam possível, através de toda uma aparato tecnológico, a proposta pedagógica do Ensino Médio Presencial Mediado por Tecnologia.

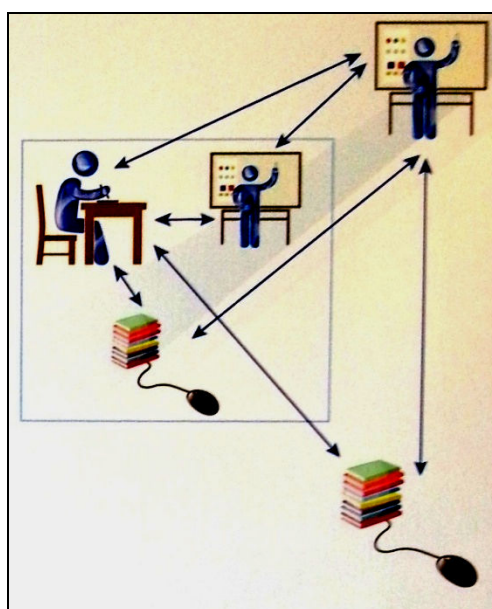


Figura 7 – Metodologia do Projeto.

Fonte: CEMEAM, 2014.

O professor ministrante, que fica no CEMEAM, prepara as aulas juntamente com uma assessoria pedagógica e depois de todo um processo de produção, as divulga num ambiente bidirecional via satélite através de um *software* específico chamado IPTV – TV por IP, ou seja, televisão pela *internet*. O Diretor do CEMEAM ressaltou que essa tecnologia visa criar uma rede de comunicação de educação interativa por videoconferência, tendo a rede mundial como ambiente complementar. Assim o IPTV desempenha papel essencial para o funcionamento da metodologia nas aproximadamente 1.905 salas de aula do projeto.

O IPTV, (figura 8), é o ambiente em que a equipe pedagógica acompanha toda a transmissão da aula e as interações realizadas (por *chat* público, privado ou por videoconferência). Também por ele são realizadas avaliações em tempo real ao final de cada

módulo disciplinar, dos professores e equipe pedagógica.

O professor presencial tem o papel importante de motivar e avaliar o desempenho dos alunos, além de complementar a orientação dos conteúdos quando necessário. Em princípio os alunos, onde quer que estejam, através de um *Kit Tecnológico*¹ (Figura 9) em sua escola e juntamente com o professor presencial, deveriam acompanhar as aulas, questionar os conteúdos e a forma como estão sendo ensinados, a fim de melhorar o próprio aprendizado. Mas, segundo nossas observações, na maioria das salas não detectamos a ocorrência dessa realidade.

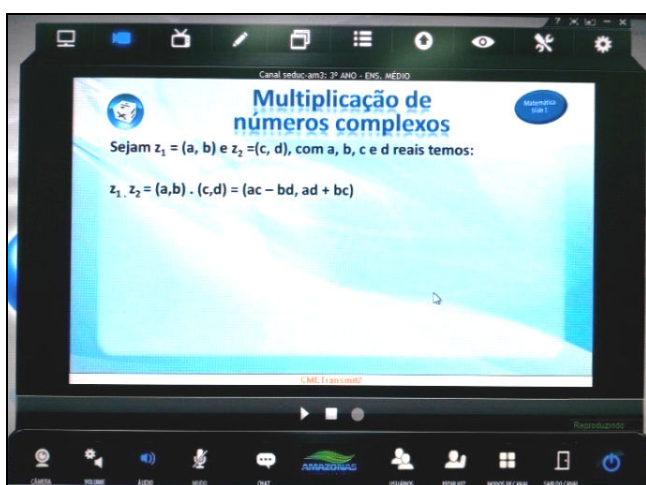


Figura 8– Software do IPTV.
Fonte: Rendeiro, 2013.



Figura 9– Armário do Kit Tecnológico.
Fonte: Rendeiro, 2013.

Os conteúdos do Ensino Médio e demais etapas de ensino são desenvolvidos em módulos, observando as horas/aulas anuais e conforme a LDB, lei 9.394/1996.

O Diretor destacou a importância da aprovação do projeto pelo Conselho Estadual de Educação para validar essa metodologia, que no final do processo educacional gera um diploma equivalente ao do ensino convencional. No entanto, detectam-se as questões ligadas ao conteúdo curricular, atuação do professor presencial e acesso as aulas, nessa realidade de zona rural do projeto, que carece de melhor verificação para saber se estão atendendo, ou não, a todos os requisitos da LDB para o Ensino Médio.

4.1.1.2 Entrevistas com a equipe do CEMEAM

Com o objetivo de conhecermos o CEMEAM, entrevistamos cinco profissionais que

¹ “Nesse KIT da sala de aula, basicamente teremos o computador que se conecta ao modem, usamos como monitor uma TV LCD de 42 polegadas para os alunos acompanharem a aula, além disso temos a impressora, a webcam, microfone e o no-break para as questões básicas de energia.” (DIRETOR).

trabalham em diferentes setores e participam de diferentes ações para o funcionamento do projeto, mas antes todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE autorizando a divulgação das entrevistas e se tornando voluntários no estudo realizado. A seguir apresentamos o resultado dessa coleta.

4.1.1.2.1 *Entrevista com o diretor do CEMEAM*

Por considerar necessária a compreensão sobre a gestão do projeto, foi realizada uma entrevista com o diretor do CEMEAM, para entender sobre: a modalidade educacional, as perspectivas, modos de avaliação, a abrangência do projeto, a legislação e censo escolar, a tecnologia utilizada no projeto, o acesso a *internet* e pesquisa, as soluções técnicas e remanejamentos. Alguns tópicos da entrevista já foram utilizados anteriormente por se tratarem de informações mais técnicas necessárias na descrição do Centro de Mídias da Educação do Amazonas.

O Diretor do CEMEAM, enfatizou inicialmente na entrevista concedida a diferença que o projeto possui em relação à modalidade de ensino da EaD:

“Ele não se classifica na EAD clássica, naquela onde o professor e aluno não ocupam o mesmo espaço ou o aluno possui autonomia de fazer o auto-estudo. [...] No nosso caso, trabalhamos com o Ensino Médio e agora também o Ensino Fundamental, então precisamos criar um meio termo, que é a mediação tecnológica. É como se fosse o conceito de blended learning, você pega um pouco do que tem de melhor na educação presencial e um pouco do que tem na educação a distância e você cria a educação com mediação tecnológica, que não abre mão de um professor local, que não abre mão de uma rotina de estudo, do aluno ter que ir para a sala de aula todos os dias. Então eles estão separados pelo espaço, pois estamos aqui em Manaus no Centro de Mídias e eles estão nas comunidades rurais, mas não pelo tempo, pois todo dia tem hora para iniciar e terminar a aula.”
(DIRETOR).

Desta forma, evidenciou-se um modelo híbrido, uma mistura, do modelo da EaD e da educação presencial, que ele chama de educação com mediação tecnológica. Segundo o Diretor, basicamente, o projeto possui três diferenças de uma escola convencional: 1) o serviço de telecomunicações necessário para a interligação do CEMEAM com as escolas via satélite, 2) os equipamentos para o Kit Tecnológico, necessários para estabelecer a comunicação e interação e 3) os serviços técnicos para a manutenção e funcionamento das salas de aula. Além disso, o projeto busca seguir o que rege um ensino convencional, na exigência do aluno em sala cumprindo um horário, do professor presencial e demais realidades de um ensino formal.

Quando se trata de uma solução tecnológica para a educação formal comprova-se a

necessidade de um contingente pedagógico que supra a gestão do projeto. Segundo o Diretor, o CEMEAM conta com uma equipe de 15 Pedagogos, 60 professores ministrantes de diversas áreas de formação e 12.000 professores presenciais, que ficam nas salas de aula com os alunos e de quem não se exige formação superior específica.

Outros números importantes relatados pelo Diretor estão relacionados ao início da implantação do Ensino Médio diferenciado, nas prefeituras municipais. A exemplo, em 2007, apenas 42 dos 62 municípios tornaram-se parceiros da SEDUC/AM nessa experiência. Mas, desde então, a cada ano ocorre um crescimento, por volta de 30% de novas turmas, o que contabiliza um número de matrículas acumulado, nos últimos 6 anos, de cerca de 140.000 alunos atendidos.

Informando que o enfoque da proposta de ensino mediado é a zona rural, o Diretor confirma que o número de alunos atendidos até 2013, em sua maioria, é oriundo de escolas municipais (80%), nessas áreas. A SEDUC possui 340 escolas, e se faz presente em 100% dos municípios amazonenses, mas apenas 66 estão na zona rural. Assim sendo, o projeto só se tornou viável devido ao apoio das escolas municipais rurais, através de convênios com suas respectivas prefeituras, que cedem as salas e infraestrutura no período noturno para que as aulas se realizem.

O Diretor também informou que somente os sistemas do Estado, SIGEAM e SADEM, através do IDEAM trabalham as informações educacionais específicas do tecnológico. Pois o MEC, no desenvolvimento dos índices de educação pelo INEP, engloba, sem fazer distinção, o Ensino Médio Presencial Mediado por Tecnologia com o Ensino Médio convencional da escola matriz.

Ao acessar o *site* do SIGEAM e do SADEAM, como usuário sem privilégios, não pudemos comprovar a informação acima, já que não tinham opções separadas de pesquisa de resultados para Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica, no entanto, as mesmas informações podem ser acessadas na base do SIGEAM, em sistema fechado, na escola matriz. Conseguimos informações dos alunos das turmas analisadas (2013) dando conta de que 85% deles foram aprovados, 12% desistiram por frequência (deixaram de comparecer às aulas) e 5% pediram transferência de turma. Chamou-nos atenção que nenhum dos alunos foi reprovado por falta de notas.

Esses dados demonstram um reflexo do sistema de aprovação existente no Ensino Médio Presencial Mediado por Tecnologia, em que, além das várias provas, há possibilidades de fazer um plano de estudo viabilizando ao aluno recuperar a nota quantitativa, caso tenha tido um mau desempenho. O projeto ainda oferece a oportunidade de o estudante, no final do

ano, fazer a recuperação final, conseqüentemente, podendo ficar em até três componentes para a progressão parcial. Dentro do processo avaliativo almejam-se resultados positivos, sucesso, mas não podemos descuidar da condição final do aluno, que mesmo aprovado nesse modelo educacional ainda sai com muitas dificuldades para a próxima etapa, conforme discutiremos em nossos resultados.

Como o projeto se baseia em duas plataformas de comunicação, uma para a videoconferência durante as aulas e outra de *internet*, para uso fora da aula é relevante nessa proposta de Ensino Médio, a possibilidade de usar a infraestrutura do *kit* tecnológico para o desenvolvimento de pesquisas dos estudantes relacionadas as aulas. Desta forma, eles poderiam complementar os conhecimentos adquiridos supervisionados e orientados pelo professor presencial. O diretor do CEMEAM ao comentar o referido assunto presta esclarecimentos quanto a essa possibilidade:

“Cada sala de aula que tem um KIT tem acesso a internet vinte e quatro horas, por sete dias na semana. Nele ocorre a aula somente num período de três a quatro horas, todos os dias, então o professor local pode administrar esse acesso dos alunos. Sabemos que em muitos casos só tem um computador, então ele vai fazer isso em equipes, em horários diferenciados onde os alunos vão chegando mais cedo ou irão aos sábados.” (DIRETOR).

Uma realidade que posteriormente confirmamos através das entrevistas com os alunos, é que a maioria não fez uso da *internet*, principalmente, em função do acesso ao *kit* fora do seu horário de aula ser quase impossível, porque a escola, nos outros turnos, encontra-se em atividades contínuas com o Ensino Fundamental e EJA, além da baixa velocidade de acesso. Essa mesma dificuldade prejudica o professor presencial ao tentar realizar uma reposição de aula.

O Diretor lembrou que os professores presenciais possuem autonomia nesse processo de reposição, pois recebem o planejamento da aula, então podem desenvolver atividades de reposição em momentos e horários mais adequados, para tanto necessita das cartelas ou o DVD da aula em vídeo e ainda podem recorrer a assistência pedagógica que orientará a forma mais rápida e eficaz de repassar esse assunto.

4.1.1.2.2 Entrevista com a Pedagoga do CEMEAM

Na entrevista com a pedagoga foi usado um roteiro para se compreender: o desafio de trabalhar com a EaD, o processo de desenvolvimento dos materiais didáticos, a estruturação das disciplinas, a avaliação e o rendimento escolar, a divulgação científica. A seguir

apresentamos o resultado desse momento:

A Pedagoga do CEMEAM, falou da necessidade regional e os desafios que a populações das zonas rurais enfrentavam para conseguir acesso ao ensino e deixou claro sua crença em favor da EaD, além de enfatizar que no Brasil já se avançou bastante nesse área.

Para a pedagoga, o sistema tecnológico produz conhecimento, tanto quanto os outros processos de ensino, de caráter mais convencional. *“Nós produzimos conhecimento como qualquer outra instituição de conhecimento”*, (PEDAGOGA). E acrescenta que a proposta curricular é baseada nas referências nacional e estadual, mas baseando-se nos exames nacionais como o ENEM e SAEB. *“Nós estudamos a matriz curricular desses exames e aí a gente começa a pensar como é que nós vamos trabalhar o conhecimento de fato”*, (PEDAGOGA).

Além do projeto preocupar-se em preparar os alunos para as provas nacionais, segundo a pedagoga, também é intenção fazer com que os alunos, a partir dos conteúdos discutidos nas aulas, sejam preparados para o trabalho e para a vida.

“Então a gente trabalha com isso, pensando sim nas Propostas Curriculares, nas Diretrizes Nacionais, mas não perdendo o foco do que a comunidade pede. Quais são as necessidades do homem do interior, daquele caboclo que está lá e tem que dividir o seu tempo com a agricultura, com a pecuária. Que, com toda a dificuldade econômica que tem, hoje a gente já vê esse homem tentando transformar essa realidade, pensando no futuro, com uma perspectiva muito mais ampla do que eles tinham antes.” (PEDAGOGA).

A preocupação disposta na intenção pedagógica apresentada, reforça o entendimento acerca do processo de divulgação científica que existe nesse formato de ensino, que se preocupa em como levar o conhecimento científico numa linguagem acessível ao cidadão, para torná-lo cada vez mais crítico e transformador da sua realidade.

De acordo com a pedagoga é essa a realidade que os professores ministrantes, no nosso caso, de Matemática, buscam ao desenvolver os conteúdos e a forma como suas aulas serão transmitidas. *“Trazer esse conteúdo dessa forma para o aluno, para que ele perceba que a ciência está ali, no dia a dia dele, e que aqueles cálculos e todas as formulas, que é o mais complexo de o aluno ver, tem uma razão de ser”*, (PEDAGOGA). São todos utilizados e voltados para que o mesmo possa divulgar os conhecimentos científicos de sua disciplina aos alunos na outra ponta, realizando uma aprendizagem mais efetiva.

A Pedagoga esclareceu as fases de produção de uma aula até sua transmissão, expondo que esse processo começa com o professor ministrante planejando as aulas e verificando tudo

que será necessário, evitando repetições. O planejamento é feito com quase um ano de antecedência, após as transmissões de sua disciplina. O professor segue um cronograma, no qual deve fechar as unidades do chamado pacote pedagógico, que na Matemática divide-se em quatro unidades e depois encaminhar um a um para a avaliação pedagógica. Se tudo estiver de acordo, esses pacotes são repassados para a produtora, que tem equipes em três setores: roteirização, arte e vídeos. Essas equipes ficam a disposição do professor ministrante, que de posse do planejamento da disciplina, acompanha todo o processo de produção da aula para o formato televisivo, das cartelas e dos recursos midiáticos que usará para torná-las atrativas e receptivas pelos alunos.

O período e estruturação das disciplinas, segundo a Pedagoga, baseiam-se na realidade de que a Matemática é necessária para outras disciplinas, assim tenta-se colocá-la antes das demais específicas, como Física e Química. Assim, normalmente, inicia-se o ano com componentes da área de humanas para depois, começando pela Matemática, abordar os conteúdos das ciências exatas. Geralmente, as disciplinas têm 80% de suas aulas síncronas, em tempo real, com interação por videoconferência ou *chat* (público ou privado). Os 20% restantes são de aulas assíncronas, que a pedagoga esclarece, abaixo, a função.

“O que seria essas aulas Assíncronas? Seriam as aulas em que os alunos vão fazer pesquisas, vão fazer uma complementação curricular dentro da comunidade dele, um exercício que vai complementar, entendeu? Alguma questão que vai ampliar o conhecimento dele e que fica a cargo do professor presencial. Geralmente a gente coloca no sábado essa atividade, mas como nós não conseguimos fazer esse acompanhamento total na ponta, não garantimos que realmente seja feito.” (PEDAGOGA).

Referente aos parâmetros avaliativos sobre o projeto, a pedagoga diz que o importante é o acompanhamento das informações lançadas no Sistema de Controle Acadêmico – SCA, pelos professores presenciais, que na geração de gráficos mostram o nível de aprovações, reprovações e a evasão escolar. *“Em termos de avaliação dos resultados, são bons, porque há esse acompanhamento. E por ser um programa com investimento muito alto, a gente também busca que não haja tanta desistência”*, (PEDAGOGA). Percebe-se que se espera do professor presencial o amplo domínio da matéria e do acompanhamento do processo, o que indica que a falta de preparação desse profissional pode prejudicar seriamente a qualidade do ensino mediado.

O projeto passa ao final de cada módulo por várias avaliações, segundo a Pedagoga, professores ministrantes, pedagogos, professores presenciais e alunos são submetidos a

processo avaliativos. Vemos que existe uma preocupação de como cada componente desse processo de ensino e aprendizagem está desenvolvendo seu papel. Isso é positivo até o momento em que essas informações gerem mudanças significativas e melhorem o processo educacional evitando a desvirtuação de seus objetivos.

“[...] muitas vezes por a gente ter todo esse aparato tecnológico, achamos que a gente está fazendo o melhor possível, que a gente está arrasando e abafando, talvez nem seja. Às vezes o giz e a lousa resolvem muito mais, [...] tem que fazer a diferença, não é só o aparato, mas a própria forma do professor falar, como ele vai passar, como ele vai interagir com os alunos, tudo isso é um diferencial.” (PEDAGOGA).

Todos os envolvidos nesse tipo de processo educacional devem estar em sintonia com seus papéis e sabendo da importância de se desenvolver um Ensino Médio de qualidade, no qual os alunos desenvolvam suas competências e habilidades necessárias, preparando-se para adentrar as etapas educacionais posteriores que escolherem.

A Divulgação Científica no CEMEAM

Ainda dentro da necessidade de compreendermos a preparação dos alunos de forma mais plena, perguntamos a pedagoga sobre o processo de divulgação científica para eles. A profissional foi categórica em usar a palavra sistematização. *“É a sistematização. Para que o conhecimento científico seja trabalhado e os resultados sejam encontrados nesse processo, existe uma organização didática pedagógica, para que ele aconteça”*, (PEDAGOGA). A pedagoga então explicou com mais detalhes o processo de sistematização necessário à divulgação científica:

“Primeiro acontece a seleção dos conteúdos, do que é mais significativo trabalhar, dentro da realidade amazônica, do Brasil. O que é mais importante trabalhar, faz-se uma pré-seleção daqueles conhecimentos, daqueles objetos de conhecimentos e a partir dali tenta contextualizar com a realidade. Dessa forma fica mais didático trabalhar com os alunos, para que ele consiga transpor esse conhecimento científico para o escolar.” (PEDAGOGA).

Assim, a pedagoga relacionou o processo de transposição didática, como elemento muito próximo, senão necessário, à divulgação científica, quando aplicado a um ambiente escolar. Mas enfatizamos que o responsável pela transposição do conhecimento científico para o escolar é o professor, não o aluno.

A Pedagoga finalizou sua fala ressaltando a importância de o aluno de Ensino Médio

em conhecer ciência, para seu ingresso no Ensino Superior. Mas, também, elencou que mesmo com as dificuldades inerentes à essa etapa de ensino, o aluno egresso deveria ao menos tornar-se como um pesquisador iniciante. “*Assim, temos tentado dentro do próprio componente curricular trazer essa iniciação a pesquisa, para que ele seja pelo menos um pesquisador iniciante*”, (PEDAGOGA).

Na verdade, o que se pode observar durante as visitas ao campo foi a grande dificuldade de os alunos realizarem as tarefas mais simples oriundas dos conteúdos estudados, apontando-se que pesquisa, nesse nível, ainda é uma ilusão.

4.1.1.2.3 Entrevistas com os Professores Ministrantes do CEMEAM

A entrevista com os professores ministrantes de Matemática responsáveis por preparar os conteúdos e indicar os recursos didáticos a serem usados nas aulas de Matemática do 3º ano do Ensino Médio revelou-nos aspectos importantes do processo, especialmente, no que diz respeito ao modo como a Matemática tem sido desenvolvida.

Identificaremos os professores ministrantes com o nome de três matemáticos famosos: Newton, Gauss e Euler. Depois, dentro do roteiro para a entrevista, buscamos trabalhar os seguintes tópicos: o ensino mediado por tecnologia, os recursos didáticos e o acompanhamento pedagógico e a divulgação científica e a Matemática.

Dos três professores ministrantes apenas um, professor Euler, possuía experiência em EaD. Mas, pelo que ficou evidente, os outros professores desenvolviam juntos seus planejamentos de aula e o uso de materiais nesse ambiente. Embora cada professor tivesse seu estilo próprio, não se diferenciavam muito na interação com os alunos, no que diz respeito as técnicas de ensino que utilizavam para esse específico ambiente educacional. Mesmo porque as aulas foram ministradas em dupla, enquanto um desenvolvia o conteúdo de uma unidade na primeira aula o outro acompanhava no *chat* público e privado, depois, isso se invertia para o segundo tempo de aula.

Ao falarem sobre o ensino mediado por tecnologia os professores ministrantes tiveram em seus discursos pontos em comum, destacaram a diferenciação existente entre a EaD e o Ensino Mediado por Tecnologia. Fizeram, também, um paralelo com a educação convencional enfatizando elementos específicos, como: planejamento, tempo de aula, recurso didáticos etc. Assim, o professor Newton enfatizou a diferença existente EaD e o Ensino Mediado por Tecnologia.

“A EAD normalmente todo mundo conhece. Você faz um curso on-line, tem as aulas que você assiste, o material que é disponibilizado no site e um ou outro encontro presencial. Aqui, ela é bem diferenciada, porque as aulas são mediadas por tecnologia. Na verdade tem um professor lá, que é o presencial, e tem a gente aqui [os Ministrantes]. Há essa interatividade em tempo real, que é bem diferente e eu acredito que é uma coisa bem diferente do que conhecemos como EAD – Educação a Distância.” (NEWTON).

Na perspectiva acima, o professor Newton partilha o mesmo pensamento dos outros professores ministrantes, pois o projeto não é uma EaD clássica, trata-se de um modelo híbrido que busca o melhor dos dois “mundos” (educação a distância e educação convencional). O professor Euler chegou a comentar que *“Na verdade o conceito de EaD é um conceito meramente geográfico, porque a educação está acontecendo de forma assíncrona”*. Para ele os recursos tecnológicos utilizados trazem a sensação de proximidade tamanha, que professores e alunos tem a experiência de sala de aula, mesmo à distância. Em decorrência do fato de que, nesse modelo, os alunos também contam com um professor presencial também.

O professor Euler lembrou que *“há quinze anos, esse modelo de ensino com a mediação tecnológica, não era possível. Porque a gente não tinha a tecnologia de telecomunicação e os equipamentos que se tem hoje”*. Entende-se como natural no processo de evolução da EaD, o objetivo de trazer a educação cada vez mais próxima ao aluno, usando sempre o que a tecnologia de mais moderno pode lhes proporcionar.

O Ensino Mediado por Tecnologia, assim como a EaD, tem como grande motivador a realidade geográfica de algumas regiões. Nesse sentido, o professor Euler lembrou que *“o Estado, por algum motivo, não conseguia oferecer uma escola convencional, lá na outra ponta [zona rural dos municípios do Amazonas]. Por uma série de questões: logística, contratação de pessoal, manter a escola funcionando”*. Assim, a partir dessa realidade e com essas necessidades que o projeto foi gerado, implementado e busca manter-se em atividade.

No que diz respeito às diferenças entre o ensino presencial e o tecnológico, os professores Newton, Gauss e Euler destacaram os recursos didáticos usados, o processo televisivo de produção da aula e a forma de acompanhamento dos alunos nesse meio educacional, que torna o projeto bastante diferente da modalidade presencial.

O professor Gauss, explicou que no ensino mediado por tecnologia, *“Particularmente, tudo tem suas metas, tudo tem que ser cumprido, então realmente o que é planejado é executado”*. Ele faz esse comentário considerando as dificuldades que os professores das escolas convencionais possuem ao tentar planejar e realizar suas metas curriculares durante o ano letivo.

Ao destacar os recursos didáticos/tecnológicos utilizados, os três professores ministrantes listaram os seguintes: o quadro digital, utilizado em algumas escolas estaduais, as gravações de vídeos contextualizados externas/internas, os vídeos da *internet*, as animações desenvolvidas pela produtora, a tecnologia da realidade aumentada, o *Chroma* – recurso televisivo de mudança de fundo de tela, os livros didáticos fornecidos pelo Estado, *softwares* educacionais ou usados na educação, o Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA e os espaços virtuais de relacionamento ligados ao projeto - contas na rede social *Facebook* (100%Matemática e Matemáticacemeam) e o SEDUC.net. Embora os professores tenham relatado sobre os recursos e sua utilização, em exemplos, pelo menos dois professores, Euler e Gauss, fizeram um destaque especial ao quadro digital, que é citado a seguir:

“O quadro [digital] na Matemática, para a gente, é mais que importante, ele é vital, porque a aula de Matemática só em uma cartela, em slide, com certeza ficaria uma coisa maçante. O interessante da Matemática é você saber como desenvolver cada questão.” (EULER).

“Nós temos o quadro digital, que é a principal ferramenta para se ministrar aulas de Matemática, porque mesmo com toda a tecnologia você tem que expor, demonstrar realmente como desenvolver um problema ou um cálculo específico.” (GAUSS).

Esses comentários confirmam o recurso que de longe é o mais usado nas aulas de Matemática. Então vale apenas destacar um pouco mais de suas características, que segundo Euler, através de um painel de controle, pode-se criar formas geométricas, mudar as cores para destacar a escrita ou, a resolução de uma questão Matemática, colocar linhas, retas, enfim, o recurso possui todos os elementos básicos de um *software* de edição de imagem como o *Paint* do sistema operacional do *Windows*.

Euler diz: *“os recursos que a gente tem, são para fazer com que os alunos compreendam aquela matéria que está sendo ministrada”*, trata-se de um elemento estratégico para o ensino e aprendizagem. Newton afirma que: *“muitas escolas não tem ainda esses recursos e nós temos coisas aqui que não tem na maioria delas. Então tem que saber utilizar para alcançar o aprendizado dos alunos. Não adianta ter e não conseguir chegar no objetivo [aprendizado]”*. Esse comentário levanta um ponto essencial ao se tratar do uso da tecnologia na educação, no qual grande parte dos professores convencionais possuem recursos tecnológicos para melhorar suas aulas, mas não os utilizam, enquanto outros, não tem os recursos para usar.

Os professores ministrantes, ao comentarem sobre o processo de desenvolvimento de

uma aula, nesse tipo de ensino, além do acompanhamento pedagógico, ressaltam a necessidade de todo um suporte técnico/especializado para fazer a aula no formato televisivo, uma vez que o conteúdo matemático pré-selecionado é compactado em quatro unidades.

“Em nosso ano letivo ele [o conteúdo de Matemática] é ministrado em 24 aulas, divididos em 4 unidades, 24 dividido por 4 é 6. Então nós temos 6 dias voltados para cada unidade e dentro da mesma nós colocamos os conteúdos de um bimestre [do ensino convencional]. No planejamento do 3º ano, por exemplo, nós colocamos na unidade 1 - geometria analítica, na unidade 2 - probabilidade e estatística, na unidade 3 - Matemática financeira e na unidade 4 - números complexos. Na unidade, para cada aula, nós vamos desmembrado aquela unidade em aulas [duas por noite] e no final de toda a unidade nós temos uma revisão e avaliação.” (GAUSS).

Esclarece-se que é o professor presencial, o responsável por aplicar, corrigir e lançar no sistema a nota de cada avaliação com base no gabarito enviado pelo professor ministrante.

Todo esse processo na verdade começa com um ano de antecedência, no início das aulas, quando os professores ministrantes fazem o planejamento e escolhem os conteúdos a serem aplicados. *“Como é Ensino Médio, nós temos como base as competências, onde em cada aula temos que criar uma habilidade. Então o nosso foco é realmente a matriz do ENEM”* (GAUSS). Dessa forma, são selecionados os temas de cada unidade e o restante fica de fora, pois não há tempo suficiente para que os professores consigam trabalhar todo o conteúdo curricular de Matemática em apenas 24 aulas. O professor Euler, diz que esse processo é fazer *“o elefante caber dentro da casinha do cachorro”*, o que é confirmado pelo professor Newton, ao afirmar que são colocados apenas os principais conteúdos das avaliações nacionais e, destaca ainda, que não há possibilidades de se aprofundar nos assuntos selecionados.

“Nós temos um outro problema. Teria que ter mais horas aula de Matemática, porque tem muito conteúdo que ainda não dá para aprofundar. Algumas coisas que a gente queria aprofundar, não dá para demonstrar, demonstração de fórmula é importante. A princípio a gente está trabalhando no método do “tá aqui uma fórmula e vou te ensinar a usar essa fórmula”. O aluno fica perdendo da onde saiu aquela fórmula. Ele tem que ser o pesquisador também, está evoluindo para isso, o aprofundamento vai ter que ser dele.” (NEWTON).

Essa afirmação é ouvida também no discurso dos demais professores, como o professor Euler: *“A gente sabe que tem uma limitação. Isso que fica de fora, eles [alunos] tem como buscar em livros, tem como buscar em outras fontes. Então vai muito do aluno, vai muito do professor presencial, que tá lá na outra ponta”*, (EULER). Vê-se que a

responsabilidade acaba sendo repassada principalmente ao aluno que tem que ir além do que é dado e pesquisar, estudar por conta própria o que não é fornecido.

A realidade dos conteúdos não repassados foi observada nas salas de aulas presenciais por ocasião da vista de campo e nos relatos dos alunos. Evidencia-se que os alunos dificilmente conseguiram obter êxito no aprendizado do conteúdo sem o acompanhamento do professor ministrante, já que os professores presenciais normalmente não tem formação nas áreas específicas, conseqüentemente, não conseguem dirimir as dúvidas do aluno.

Faz parte do processo de ensino que o planejamento do professor ministrante seja submetido à supervisão pedagógica. Sobre esse aspecto os pedagogos estão cientes dos problemas apresentados pelos professores. *“O pedagogo, ele dá um parecer, chamado de parecer pedagógico referente a aula, caso esteja alguma coisa fora do padrão nós devemos fazer as devidas correções e reenviar para a assessoria pedagógica”*, (GAUSS).

O processo de desenvolvimento da aula é finalizado pela ação da produtora que com a supervisão do professor ministrante realizará a roteirização das aulas, as artes (cartelas, animações, a produção de vídeos e demais recursos didáticos solicitados), até a transmissão da aula, efetivamente.

Durante a transmissão das unidades, a função de acompanhar os alunos é do professor presencial. Assim, observa-se que o professor presencial tem grande importância para o pleno funcionamento do projeto.

“Quando o professor presencial é realmente participativo, a turma sempre ganha muito. Já quando o professor presencial se deixa de lado um pouco, deixa que os alunos tomem a frente, a turma já não tem o mesmo rendimento. O professor presencial é realmente o carro chefe, que organiza e tem parte na disciplina. Para você estar num ambiente e realmente entender uma mensagem, você deve estar em um ambiente calmo, um ambiente tranquilo.” (GAUSS).

O professor presencial é responsável também pela interação com o ministrante, esclarecendo eventuais dúvidas aos alunos. *“A gente tenta utilizar bastante o chat público porque não dá para interagir com todos, não dá para chamar por videoconferência todas elas [salas], pegamos uma amostra. Então na verdade o chat público é usado direto”*, (NEWTON). Ficou comprovado que os professores, efetivamente, usam muito mais o *chat* (público e privado), durante toda a aula, que a interação por vídeo que possui dois tempos de 15 minutos na resolução das Dinâmicas Locais Interativas - DLI e 30 minutos na interação final.

O professor Newton lembra que o professor ministrante deve manter-se em

comunicação durante o ano com as salas de aula em que ministrou sua disciplina de Matemática. “*Nós temos um mês que ficamos com eles [alunos], mas na verdade a gente tem que acompanhá-los durante todo o ano*”. Esse acompanhamento é realizado por espaços de comunicação, já relatados como recursos disponíveis, como: o correio eletrônico, contas em redes sociais (ex.: Matematicameam) e o ambiente do SEDUC.net.

Esses espaços foram criados para possibilitar a comunicação constante entre os professores presenciais e os alunos, embora ao se acessar, constatou-se que são pouco usados. Newton lembra que outro espaço existente é o AVA, que deveria auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, mas estava parado. Na verdade, essas ferramentas da *internet* são cada vez mais usadas para auxiliar os processos educacionais nos diversos níveis de ensino, mas elas não recebem a devida atenção e incentivos pelo CEMEAM. No entanto, acredita-se que o uso adequado desses recursos para divulgar o conhecimento científico matemático aos alunos e professores presenciais seria de extrema importância.

Assim, mediante o tópico: divulgação científica e a Matemática, do roteiro de entrevista, buscamos verificar se os professores ministrantes nos ambientes midiáticos, entendem o conceito da Divulgação Científica e de posse dele realizam o ensino matemático de forma a torná-lo mais acessível aos alunos.

O professor Euler, demonstrou entendimento dessa relação, divulgação científica e Matemática, quando enfoca a não desvirtuação da linguagem Matemática, seu lado formal, em prol de facilitar o entendimento.

“A gente não vai dar um conceito matemático de forma que o aluno não entenda. Mas, também, não vamos dar um conceito muito superficial e tirar o conteúdo daquela disciplina. Temos que procurar manter as características da disciplina, até porque os vestibulares, as provas, elas cobram os conteúdos. Então, não podemos tirar esse conteúdo, apenas para deixar a matéria aparentemente mais fácil. A gente tem que procurar manter o conteúdo da Matemática, não desvirtuar a matéria, acho que essa é a expressão, e procurar criar estratégias para isso. Se aquele determinado assunto exige mais do aluno, temos que procurar uma maneira de fazer com que aquela linguagem técnica que está lá no livro, que muitas vezes só quem é da área entende, sofra uma transposição. Pegar aquela linguagem técnica, que é restrita apenas para um grupo [especializado] e tentar transformar isso numa linguagem que seja acessível a todos [não especializados]; que todos entendam, mas que não tire de lá a forma [linguagem Matemática]”. (EULER).

As palavras deixadas pelo professor Euler nos parece ser esclarecedoras a respeito do que outros divulgadores científicos já constataram quanto à dificuldade de difundir conhecimentos formais de Matemática. Mas, na evolução dos processos comunicacionais e educacionais, a dificuldade se torna apenas um cuidado, não mais uma barreira, que o

divulgador hoje precisa ter, ao transpor esses conteúdos.

Euler lembra que a natureza da linguagem Matemática assusta as pessoas e que a grande missão dos novos professores/divulgadores do conhecimento matemático é produzir o processo educacional da desmistificação do conhecimento, gerando algo que seja mais acessível, compreensível e atraente, que favoreça a aprendizagem, mas que seja feito com muito equilíbrio. Para tanto, ele destacou a contextualização e o uso dos recursos que a mediação tecnológica oferece para que essa facilitação ocorra. O professor Gauss compartilha desse pensamento ao enfatizar o Ensino Mediado por Tecnologia, como uma oportunidade de melhorar a forma de ensinar a Matemática, comparado com o ensino convencional.

“A Matemática nesse ensino mediado torna-se acessível. Dá mais sentido a Matemática, porque ela não fica tão conteudista. Ela não se torna uma matéria monótona: definição, exemplo, resolva. Essa parte mediada somada com todo o tempo para planejar a aula, torna-se mais proveitosa, acredito também com uma maior qualidade. Porque na escola convencional nós acabamos, por uma série de fatores, não tendo tempo para planejar e isso já contribui para que a aula não tenha a mesma qualidade do que com a mediação.” (GAUSS).

O professor Gauss também demonstra preocupação no uso da linguagem formal Matemática, mas vê a interdisciplinaridade com as demais ciências como sendo uma das maneiras de incentivar o aluno em seu aprendizado, demonstrando a aplicação da Matemática através das mesmas. *“A ideia é manter o padrão matemático para que a linguagem Matemática não se perca e realmente os conceitos matemáticos sejam utilizados, mas para fazer uma relação com o meio científico em si, com o conhecimento” (GAUSS).*

Newton, também partilhava do mesmo entendimento da linguagem formal Matemática, a qual chamou de *“Nomenclatura Matemática”* e concordou que ela deve ser repassada numa linguagem mais acessível, porém, é preciso manter a fidelidade das formulações Matemática. Ressalta a preocupação com o entendimento do aluno até mesmo com a nomenclatura nos livros, pois estes, não obedecem a um padrão, conseqüentemente, determinados símbolos matemáticos podem ser apresentados diferentemente, sem, prejudicar seu entendimento.

Os professores Newton e Gauss exemplificaram dois momentos do uso dos recursos midiáticos, especificamente das gravações externas, repassadas posteriormente através do Ensino Mediado por Tecnologia, buscando ajudar na aprendizagem de conhecimentos matemáticos através do concreto, onde o aluno via o uso matemático sendo aplicado no seu cotidiano.

“Um exemplo é o teorema de Tales. Tales foi às pirâmides do Egito e da sombra delas ele fez a relação dos triângulos retângulos, a partir do entendimento que todos os raios solares são paralelos. Como fazer isso [para uma aula]? Eu peguei o professor de história e fomos lá na estátua na praça da saudade, no monumento histórico do Tenreiro Aranha. Utilizei a história, pois o professor de história fez toda a parte dele, depois fiz como Tales e utilizamos a relação. Esse tipo de interatividades entre as disciplinas dá para fazer, tem esse recurso aqui. A gente foi lá fez um vídeo e mostrou, o aluno vê e compreende melhor.” (NEWTON).

“A externa, por exemplo, aula de função do primeiro grau. Eu posso fazer uma externa num posto de gasolina onde vou colocar lá a quantidade de litros em função do preço que a pessoa vai pagar. Eu posso estar abastecendo um carro mostrando uma situação do dia-a-dia, fazendo com que a câmera foque no contador da bomba de gasolina e mostre essa função. E a partir daí, dessa ideia, começa-se o ensino de função.” (GAUSS).

Dentro da possibilidade de uso de diversos recursos durante as transmissões das aulas, vimos que os professores ministrantes desenvolviam o papel de divulgadores científicos, só que num enfoque mais pedagógico, para o ensino, de maneira que os conhecimentos científicos eram transpostos para uma linguagem mais fácil, sem perder sua essencialidade ou desvirtuar da formalidade Matemática. Assim, os alunos possuem uma possibilidade maior de aprendizado daquele conteúdo ministrado. Na sequência teremos uma noção de dois momentos distintos, quando o ensino de Matemática aconteceu e a divulgação desse conhecimento utilizou-se de diferentes estratégias e recursos a fim de propiciar melhor aprendizado ao aluno.

4.1.1.3 Transmissão de cada aula

Após as entrevistas com a pedagoga e os professores ministrantes pudemos obter maior clareza do processo pedagógico e tecnológico por trás da transmissão de cada aula. Mas, ainda existiam dúvidas sobre o funcionamento da interatividade com as turmas, que buscamos esclarecer através das observações em dois momentos dentro do CEMEAM.

4.1.1.3.1 Acompanhamento de duas transmissões

Durante a semana de entrevistas fizemos duas observações em momentos específicos do que estavam acontecendo: a última aula/revisão do módulo de Matemática do 3º anos do Ensino Médio (de dentro da sala de edição) e o Show da Matemática (de dentro do estúdio).

Acompanhamos a transmissão da aula de Matemática “Aula 21 – Divisão de números complexos”. Observamos que na transmissão estavam dois professores ministrantes no estúdio (O professor Newton e o Gauss). O professor Newton desenvolvia a aula e o professor

Gauss ficava no computador respondendo aos questionamentos feitos pelos alunos e professores presenciais sobre a aula que estava sendo transmitida em tempo real. Para tanto, os mesmos usavam o canal de conversação chamado *chat* público, que recebe esse nome pois todos da rede de comunicação educacional do CEMEAM podiam acompanhar as perguntas feitas e as respostas dadas pelo professor ministrante. Existia também o *chat* privado, no qual o professor podia receber orientações da equipe pedagógica que acompanhava a transmissão, além da equipe técnica da empresa JOBAST Produções que usava esse canal de comunicação para repassar orientações aos professores ministrantes.

Durante toda a transmissão o pessoal técnico da JOBAST ficava atento e interagiu com os professores ministrantes passando as cartelas (*slides*), e executando os demais recursos planejados para a aula, como: vídeos curtos, realidade aumentada, imagens, áudios, quadro digital etc.

Para cada dia eram planejadas duas aulas intercaladas com as DLI, desfechando com uma interação final, durante a qual o professor ministrante tirava as últimas dúvidas do assunto trabalhado no dia através de videoconferência.

A aula foi apresentada em cartelas, nas quais o professor ministrante estruturava o conteúdo e exemplos, além do uso de recursos didáticos que foram usados estrategicamente para facilitar o ensino e aprendizado do conhecimento científico da Matemática. Após a explanação dos conteúdos, que observamos ocorrer muito rapidamente, foram realizados exemplos em que, normalmente, o professor ministrante usava o quadro digital para explicar. Trabalhava os recursos disponíveis no equipamento, como por exemplo, cores diferentes para destacar cada parte da explicação. A primeira parte da aula durou cerca de 30 minutos. No final de cada aula eram colocadas as DLI para que os alunos pudessem, em aproximadamente 20 minutos, desenvolver e solucionar as duas questões fornecidas, ficando somente a cartela em tela naquele momento da transmissão.

O professor Newton, após do prazo da DLI terminar, realizou uma interação com algumas comunidades para saber a resposta encontrada. A primeira turma da comunidade de Beruri, que buscou interagir, não conseguiu pois o sistema de transmissão saiu do ar, motivado por problemas de comunicação. Na segunda tentativa, o professor Newton conseguiu conversar com uma turma da comunidade de Humaitá, quando interagiu com uma aluna que forneceu as respostas desenvolvidas. De posse das respostas, o professor Newton utilizou-se do quadro digital para desenvolver as questões e comparar os resultados, confirmando, ou não, o resultado fornecido pela aluna na interação. Esse processo da interação e correção da DLI perdurou por cerca de 15 minutos.

Após terminar a explicação da DLI, do primeiro tempo de aula, ocorreu o intervalo, de aproximadamente 20 minutos. Nessa ocasião, os professores ministrantes puderam relaxar e os técnicos também. Mas, antes de terminar o intervalo observamos que o professor Newton já iniciava sua preparação para o segundo tempo de aula.

Finalizado o prazo do intervalo, o professor Newton retornou e continuou com o assunto e novos exemplos. A aula aconteceu como planejada em um tempo de 30 minutos, após, o professor buscou interagir algumas vezes pelo *chat* público com as turmas na solução dos exemplos que colocava no quadro digital.

Como a aula que estávamos observando já era uma das últimas do módulo de Matemática, o professor Newton aproveitou para falar da aula de revisão, da avaliação que ocorreria nos próximos dias e do encerramento da disciplina, com o Show da Matemática.

Após o tempo de desenvolvimento da segunda parte da aula, iniciou a segunda DLI, com duas questões. O prazo de mais 20 minutos foi dado para a solução da mesma.

Finalizado o prazo da DLI o professor Newton buscou interagir com as comunidades. Conseguiu, na primeira tentativa, falar com uma turma em Parintins, tirou as dúvidas de um aluno quanto a questão proposta e pegou o resultado. Depois, interagiu com outra turma de Parintins. Finalizando a interação com as turmas, o professor Newton utilizou o quadro digital para realizar a solução das questões, o que durou por 15 minutos. Às 21:30h o professor Newton, responsável pela aula do dia, tendo terminado a resolução da DLI, abriu espaço para a interatividade final, uma oportunidade para esclarecimento de dúvidas

Curiosamente, foi observado que antes do final da transmissão da aula, das 300 salas que iniciaram ativas, apenas 121 salas (40%) permaneciam ligadas, indicando que próximo ao final, as salas já começavam a ser desligadas, mesmo com os professores ministrantes ainda falando.

A observação da transmissão da aula aconteceu de dentro da sala da ilha de edição. Na mesma fica a equipe da JOBAST, composta por três pessoas, que durante toda a transmissão ficaram atentas para que nada ocorra de maneira errada. Um técnico ficava no estúdio para orientar os professores ministrantes e resolver problemas que pudessem acontecer. Os outros dois técnicos ficavam dentro da ilha de edição, o primeiro ficava controlando os materiais e a edição dos mesmos e o segundo técnico era o diretor que controlava a transmissão do que ia sendo para a aula em tempo real.

Durante a transmissão da aula de Matemática, no Estúdio 3, ocorria concomitante a transmissão no Estúdio 2, da aula de revisão de biologia, na qual pudemos observar que as 19:30h a transmissão parou por oito minutos aproximadamente, depois retornou. Às 20:35h

faltou sinal de satélite novamente e a aula de revisão de biologia acabou não sendo mais transmitida. Usou-se, no entanto, o canal de comunicação da *internet* para enviar as avaliações dos alunos, orientando o professor presencial a aplicá-las.

Esse problema na aula de Biologia demonstra a fragilidade que o sistema ainda sofre e deixou clara a existência de dois canais de comunicação via satélite do projeto e suas tecnologias. Um canal dedicado usava o IPTV, no qual ocorria todo o processo de transmissão e recebimento das aulas no formato televisivo, bidirecional, com áudio e vídeo, que é onde ocorre também toda a interatividade em tempo real. O outro canal é o da *internet*, com suas ferramentas como, por exemplo, o correio eletrônico (e-mail) usado para enviar as cartelas e demais materiais a serem repassados para o professor presencial fora do horário de transmissão, que em nossa opinião está sendo subutilizado pelo projeto.

Na semana seguinte pudemos observar o início da última aula de Matemática transmitida para o 3º ano do Ensino Médio, que começou com uma revisão sobre números complexos e depois ocorreu a avaliação deste último módulo da disciplina. Participaram deste momento os três professores ministrantes de Matemática (Newton, Gauss e Euler), que só se retiravam do estúdio após o término da revisão e a colocação da cartela (slide) com as questões da avaliação para os alunos acompanharem em suas salas. Observamos que a aula de revisão, dado o planejamento da disciplina de Matemática, fez um breve apanhado do assunto repassado naquela unidade e deixou claro através das perguntas que surgiam das turmas que ainda tinham alunos com dúvidas.

No último dia da transmissão da disciplina de Matemática, ocorreu a finalização do módulo com o Show da Matemática, conduzido pelos professores ministrantes de Matemática. O show corresponde a um *quiz*, um jogo de perguntas e respostas em que os alunos, nas suas turmas, tinham que buscar acertar, onde ganhavam as salas que tivessem maior pontuação, num *hanking* de primeiro, segundo e terceiro colocados. Essa situação ocorria em dois blocos, um com questões previamente fornecidas para as salas de aula e o segundo, com perguntas inéditas.

Esse formato de encerramento de disciplina é recente pois, antes, no início do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológico as disciplinas terminavam com a apresentação dos resultados de um projeto que era desenvolvido durante os dias de aula para que na última aula, num processo de interatividade, fossem apresentados a todas as turmas do Ensino Médio tecnológico ou enviados aos professores ministrantes fazer suas considerações e depois remetessem de volta às escolas.

Evidenciou-se que as salas que estavam participando do evento se esforçavam para

que as respostas estivessem corretas, buscando chegar entre os finalistas. Os alunos ficavam muito concentrados nos assuntos e nos cálculos de cada questão, principalmente, naquelas que eram inéditas e eles tinham que fazer durante o jogo, em sala de aula. A proposta do Show da Matemática buscava facilitar o processo de ensino e aprendizagem, colaborativamente, sendo uma boa estratégia de divulgação do conhecimento científico matemático aos alunos participantes.

4.1.2 Segundo momento das entrevistas e observações - Escolas de Parintins

O segundo momento da pesquisa de campo foi destinado a observar as escolas que recebem as aulas transmitidas pelo CEMEAM, neste foi evidenciado o uso e opinião de professores presenciais e alunos em relação ao tecnológico e como a divulgação científica e o aprendizado matemático acontecem nessa forma de trabalhar a etapa do Ensino Médio. Na ocasião foram realizadas entrevistas nos anos de 2013 e 2014 com alunos e professores. Antes de apresentarmos os resultados de entrevistas e observações, consideramos importante colocar o contexto geográfico em que estas ocorreram, no caso, no Município de Parintins/AM.

O município de Parintins conta com uma área de 5.952,400 km² de território, com 102.033 habitantes². Aproximadamente 32% de sua população se situa na área rural. O Município possui, também, um bom desenvolvimento na educação com seu Ensino Fundamental (Regular, Tecnológico - CEMEAM), Médio (Regular, Técnico - IFAM e Tecnológico - CEMEAM) e Superior (Regulares - UEA e UFAM, à distância - UNOPAR, entre outros).

O projeto do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica do CEMEAM foi idealizado para levar a educação formal à zona rural, onde não existiam escolas estaduais suficientes para atender essa demanda de ensino. Em convênio com a prefeitura municipal de Parintins foi oportunizado o acesso de 1.689 alunos do Ensino Médio Tecnológico, em 2013, em 101 turmas. Mais 58 alunos, em 5 turmas, do projeto Igarité da Fundação Roberto Marinho e CEMEAM, com o Ensino Médio e Fundamental.

4.1.2.1 Entrevista e observações - 2013

4.1.2.1.1 Observações nas escolas

Em 2013 foi dado enfoque, tanto nas entrevistas como nas observações no município

² Dados obtidos através do site do IBGE, referente ao censo de 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php>>. Acessado dia 03 de maio de 2014.

de Parintins (Figura 10), em cinco escolas: uma estadual e quatro municipais (Figura 11). A Escola Estadual Senador Álvaro Maia (cidade de Parintins) e as Escolas Municipais: Tsukasa Uyetsuka (localizada na Comunidade da Vila Amazônia), Minervina Reis Ferreira (Comunidade do Bom Socorro do Zé Açú), Nossa Senhora das Graças (Comunidade do Maranhão) e Maria Belém (Comunidade de São Tomé do Uaicurapá).



Figura 10 – Mapa do Município de Parintins.
Fonte: Google Maps, 2013.



Figura 11 – Escolas escolhidas do Município.
Fonte: Google Maps, 2013.

Escola Estadual Senador Álvaro Maia

A Escola Estadual Senador Álvaro Botelho Maia, desde a implantação do projeto foi selecionada em Parintins para ser a Matriz. Nela funcionaria a Coordenação Local para apoio às escolas municipais onde ocorreriam as aulas. Está localizada na avenida Amazonas nº 2387 – Centro, cidade de Parintins, Estado do Amazonas (Figura 12).

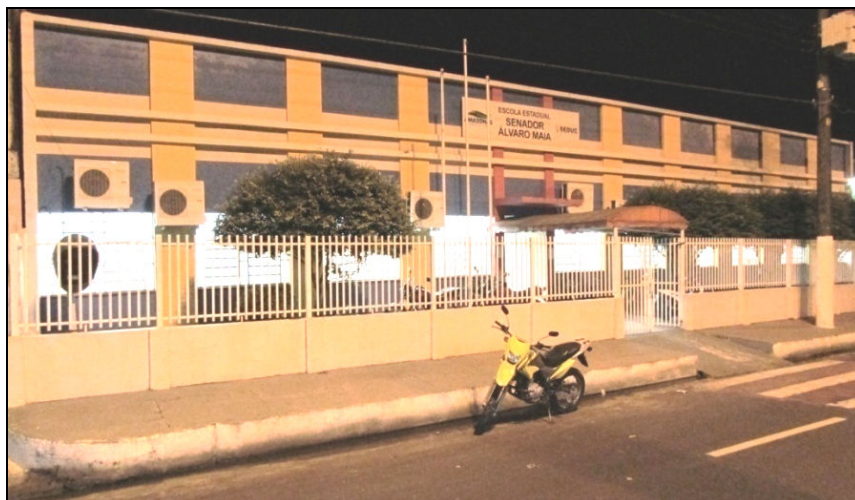


Figura 12 – Escola Estadual Senador Álvaro Maia.
Fonte: Rendeiro, 2013.

Na escola, mesmo já tendo o Ensino Médio regular, também funcionavam salas do

Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica. Sendo 1 do primeiro ano, 2 do segundo ano e 2 do terceiro ano. A gestora da escola, também coordenadora local do projeto, informou que são necessárias essas salas para que o acompanhamento das aulas seja mais efetivo e para atender aos alunos oriundos da Zona Rural em trânsito na cidade, pelos mais diversos motivos, e que desta forma, podem acompanhar as aulas nas salas existentes e depois, ao retornarem às comunidades onde estão matriculados, o professor presencial da turma, recebia as notas e frequências para que as pudesse lançar no sistema de controle acadêmico – SCA, suas informações recebidas.

Não tivemos problema em realizar as entrevistas nesta escola em função de sua localização no centro da cidade. Optamos por trabalhar uma turma por escola, assim, selecionamos aleatoriamente uma das salas do terceiro ano onde trabalhamos com: 1 professor e 3 alunos, embora tenham sido entrevistados mais alunos e o outro professor. Tudo ocorreu dentro do planejado, onde após a explanação sobre a pesquisa a cada voluntário, foi solicitado autorização para a gravação do áudio e a assinatura do TCLE, formalizando a participação no estudo. Foi organizado um cronograma para realizarmos as entrevistas e as observações.

A estrutura e equipamentos da sala eram adequados quanto à iluminação, carteiras (organizadas tradicionalmente), quadro branco, *Datashow*, câmeras de segurança, alguns livros didáticos e o kit tecnológico (Figura 13). Os inconvenientes observados foram a precariedade da climatização, (condicionadores de ar danificados) e falta de ventiladores.



Figura 13 – Sala de aula escolhida na Escola Estadual Senador Álvaro Maia.
Fonte: Rendeiro, 2013.

O momento de observação foi realizado em uma sexta-feira. Nesse dia, dos 31 alunos matriculados na turma, apenas 15 alunos estiveram presentes até o final da noite. No início da aula, às 19:00h, somente oito alunos estavam presentes, o restante chegou no decorrer da aula.

O professor ministrante iniciou a aula dando continuidade ao assunto abordado. Mas, chamou nossa atenção a postura do professor presencial que se manteve sentado em sua mesa após baixar as cartelas do dia. Deste momento inicial até a DLI, não houve nenhuma ação motivadora na sala. Os alunos ficaram copiando as cartelas que eram passadas pelo professor ministrante e somente 1 aluno não copiava e ficava atento a explicação da aula. Às 19:10h tiveram pequenas e rápidas falhas na transmissão, o que atrapalhou um pouco o entendimento da explicação do professor ministrante.

Nos exemplos da aula o professor ministrante utilizou o quadro digital para fazer a explanação do assunto e utilizou um vídeo para melhorar o entendimento da aula, estabelecendo uma ligação com o assunto e ampliando o conhecimento dos alunos. Ele fez perguntas que deveriam ser respondidas pelo *chat* público, trabalhando a interatividade.

Após a finalização das explicações iniciou-se a DLI, durante a qual os alunos se dispersaram um pouco. Durante a DLI o professor presencial estimulou os alunos a desenvolverem as questões, mas ficou evidente que apenas três alunos demonstravam estar resolvendo as mesmas enquanto que os demais apenas conversavam. Durante a interatividade ocorreram problemas técnicos com uma turma, assim, apenas a segunda foi ouvida, para que posteriormente o professor resolvesse as questões no quadro digital.

Para a segunda aula os alunos e o professor presencial se comportaram conforme a primeira aula. A única diferença foi a mudança do professor ministrante que após trocar de lugar com o anterior deu continuidade a aula da noite. Na DLI foi exposta apenas uma questão, mas o prazo de resolução foi o mesmo, a saber, 20 minutos.

Observou-se que na explicação da DLI alguns alunos se manifestaram dizendo não haver entendido o conteúdo, na verdade verificamos que o professor ministrante do segundo tempo de aula teve mais dificuldade em conduzir o assunto. Novos problemas na transmissão, travamentos e perda de áudio, podem ter dificultado o entendimento dos alunos durante a interatividade e comprometido a explicação do professor ministrante. Esse tipo de problema de perda de sinal, falhas na transmissão, foi percebido em todas as turmas visitadas nas cinco escolas abrangidas pelo estudo.

Durante o segundo tempo de aula o professor presencial não se manifestou muito, deixando a turma bastante livre. Às 21:40h iniciou-se a interatividade final quando os dois professores ministrantes da noite se colocaram disponíveis para tirar dúvidas advindas das aulas. Os dois profissionais fizeram interatividades com turmas diferentes, mas em Parintins houve dificuldade em entender devido a problemas de eco no áudio. Às 22:00h a aula terminou e os alunos foram liberados. Os problemas observados foram apontados nas

entrevistas do professor e dos alunos, voluntários neste estudo.

Em outro momento de observação, não estava havendo aula por problemas técnicos em Manaus e não conseguiam se conectar pelo IPTV para receber a transmissão da aula. Então o professor presencial aproveitou a oportunidade para repor aulas de Matemática que estavam pendentes. Mas, a qualidade do estudo ficaria prejudicada em função da falta de conhecimento específicos do professor presencial, que não era da área, e pela perda da sequência didática do assunto, algo importante, no aprendizado de Matemática.

Escola Municipal Tsukasa Uyetsuka

A escola está localizada na Comunidade da Vila Amazônia (Figura 14) S/N, Rio Amazonas, Santa Maria, área de assentamento VIII, setor 97 do IBGE (Figura 15), pertencente ao Município de Parintins/AM. A escola municipal é de Ensino Fundamental, e funciona atendendo também a modalidade EJA. Considerada uma escola de zona rural, possui transporte escolar terrestre e fluvial para seus alunos. Na Vila Amazônia há um porto improvisado, neste ocorre o acesso fluvial dos barcos e do *Ferry Boat* (balsa de transporte de cargas e passageiros da cidade de Parintins), sempre em dois turnos, de manhã (vindo) e no final da tarde (retornando), percorrendo em cada deslocamento uma distância de aproximadamente 11 km em linha reta em pleno Rio Amazonas, o maior rio do mundo.



Figura 14 – Frente da Comunidade da Vila Amazônia.
Fonte: Rendeiro, 2013.



Figura 15 – Mapa da área 97 da Vila Amazônia.
Fonte: Agência IBGE Parintins.

Segundo a agência do IBGE em Parintins, existe um número de 264 domicílios ocupados na comunidade e sendo a taxa de ocupação municipal de 5,3 habitantes por domicílio, chegamos ao valor estimado de 1.399 moradores na Vila Amazônia, nos setores 97 e 98. A Comunidade conta com abastecimento público de energia elétrica e água potável, possui ruas asfaltadas e uma estrada de terra batida que a liga à Comunidade da Valéria, bem

como, conduz às comunidades do Bom Socorro do Zé Açú e do Maranhão.

A escola municipal (Figura 16) teve sua estrutura predial adaptada em uma antiga escola agrícola instalada na comunidade em 1996, mas que nunca chegou a funcionar, segundo o gestor do mesmo. Esse educandário possui aproximadamente 20 galpões, com salas de aula. Destes, 6 galpões são usados para as aulas do Ensino Fundamental e a EJA e apenas 2 para as aulas do Tecnológico.



Figura 16 – Escola Municipal Tsukasa Uyetsuka.

Fonte: Rendeiro, 2013.

Das 6 salas onde funcionavam o Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica, 2 eram do primeiro ano, 2 eram do segundo ano e 2 eram do terceiro ano. Das salas de terceiro ano, selecionamos aleatoriamente a turma, com o professor e os alunos para o estudo. Assim, trabalhamos com 1 professor e três alunos de uma turma da noite, horário em que funcionava o Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica.

Foi evidenciado que o principal meio de transporte dos alunos nessa localidade era o ônibus escolar, que passava em pontos estratégicos da Vila e demais Comunidades próximas, captando os alunos que deveriam chegar ao seu destino por volta de 18:15h.

Começou-se a verificar a realidade da zona rural, primeiramente, quanto ao horário, os alunos encontram dificuldades de chegar e sair no horário certo. Assim, às 18:30h somente as professoras presenciais que moravam na comunidade estavam presentes, os professores externos chegavam um pouco depois. Neste dia, o ônibus conduzindo a maioria dos alunos só chegou às 18:50h, ou seja, atrasado, porém em tempo para participar a aula.

Naquela noite foram feitas as entrevistas com os professores e alunos, mas sem observação em sala em função da saída antecipada dos alunos às 21:30h, devido terem feito uma avaliação e em função do horário do ônibus, mesmo sabendo que as aulas só terminariam às 22:00h. Desta maneira foi agendada uma segunda viagem à comunidade para as

observações nas salas que ficaram pendentes.

Voltou-se à comunidade da Vila Amazônia em outro dia para dar prosseguimento à coleta e observações. A professora presencial da sala selecionada estava atrasada e chegou apenas as 19:55h, mas a professora presencial de outra sala já havia ligado os equipamentos do kit tecnológico para os alunos acompanharem as aulas.

Assim, aproveitou-se para verificar as condições do ambiente escolar e detectamos que existiam problemas que poderiam dificultar o ensino e aprendizado. A sala de aula tinha carteiras fora do padrão municipal e estadual (organizadas tradicionalmente), não tinha iluminação adequada, devido a ausência de luminárias e haver algumas lâmpadas inutilizadas, mas tinha quadro branco e alguns livros didáticos. Embora dispusessem de energia elétrica a escola utilizava apenas dois ventiladores, que não eram suficientes no combate ao calor. Situação que se agravava por se estar em uma zona rural, onde se evitava abrir as janelas para não entrarem muitos insetos na sala, atraídos pelas luzes das lâmpadas. Para finalizar a lista a *webcam*, elemento essencial para a interatividade, estava com problema, segundo a professora presencial, já há algumas semanas.

Neste dia verificou-se vários travamentos das imagens da aula ocasionados por problemas no sinal, perdas de áudio, até a perda completa da transmissão da aula. Durante esse tempo entrou em execução um vídeo tutorial para que o professor presencial verificasse o *kit* tecnológico e suas conexões. De acordo com o comentário de uma aluna, a ativação do vídeo indicava que o problema era em Manaus, no CEMEAM. Dos 25 alunos matriculados, somente 11 estavam presentes no momento em que a transmissão normalizou parcialmente, já as 19:26h, somente para as salas do terceiro ano, mas ainda com travamentos momentâneos.

O professor ministrante não usou muitos recursos a não ser a cartela e algumas perguntas pelo *chat* público, que os alunos não podiam responder principalmente em função da ausência da professora presencial. A turma ficou dispersa e isso perdurou durante toda a aula até o desenvolvimento da DLI, horário em que a professora presencial chegou em sala. Foi constatado na observação em sala a dificuldade com o tamanho da fonte da cartela, conseqüentemente, quem estava no fundo da sala não conseguia acompanhar.

A turma foi avisada que uma visita técnica do CEMEAM estava acontecendo nas salas de terceiro ano e que após a primeira DLI haveria uma avaliação. Não demorou e uma pedagoga e dois professores (Língua Portuguesa e Matemática), do CEMEAM, vieram na sala e se apresentaram explicando que as turmas de 3º ano participariam do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB, em novembro. Assim, a equipe foi aplicar um simulado preparatório em Língua Portuguesa e Matemática para verificar as condições dos alunos e

aproveitar para revisar alguns pontos de dificuldade encontrados no simulado (Figura 17).



Figura 17 – Sala de aula escolhida na Escola Municipal Tsukasa Uyetsuka.
Fonte: Rendeiro, 2013.

Acompanhou-se a aplicação do simulado que funcionou da seguinte forma: na sala onde estava, às 20:00h, aconteceria primeiro Matemática e na outra sala seria português, depois seria invertido. Durante a realização do simulado pode-se verificar a dificuldade da maioria dos alunos em responder as 10 questões contextualizadas. Após o prazo de uma hora o professor de Matemática do CEMEAM, iniciou a correção de algumas questões usando o quadro para fazer a explanação, isso antes que a professora de português chegasse para aplicar o simulado de português, que iniciou as 21:20h e só terminaria as 22:00h.

Na verdade o simulado era para substituir a aula do dia, começando as 18:00h, mas com o atraso do ônibus e da própria equipe aconteceu mais tarde e mais corrido. Uma oportunidade de rever conceitos e tirar dúvidas de assuntos já vistos, realizados de uma forma muito rápida, durante o qual se percebeu, pelos comentários em sala e pelas reações de cada aluno, a dificuldade em entender ambas as matérias.

Escola Municipal Minervina Reis Ferreira

A escola está localizada na comunidade do Bom Socorro (Figura 18), Lago do Zé Açú, rio Uaicurapá, área de assentamento IX, setor 137 do IBGE (Figura 19), comunidade pertencente ao município de Parintins, distante do mesmo aproximadamente 16 km, Estado do Amazonas. O acesso a comunidade é realizado principalmente por embarcações a motor via fluvial, mas existe acesso por estrada para a Vila Amazônia e para o Maranhão que alguns alunos utilizam.



Figura 18 – Frente da Comunidade do Bom Socorro do Zé Açú.
Fonte: Rendeiro, 2013.



Figura 19 – Mapa da área do Zé Açú.
Fonte: Agência IBGE Parintins.

Segundo a agência do IBGE em Parintins, existe um número de 180 domicílios ocupados na comunidade, onde se estima 954 moradores na Vila do Bom Socorro – Zé Açú, setor 137. A comunidade tem abastecimento de energia elétrica e água pública, conta ainda com duas ruas principais cimentadas.

A escola municipal (Figura 20) é de Ensino Fundamental e funciona também a EJA. É considerada uma escola de zona rural, onde o acesso dos alunos a escola é feito tanto por barco contratado para o transporte fluvial das comunidades próximas no lago do Zé Açú, quanto por estrada existente, cujo transporte escolar é terrestre.



Figura 20 – Escola Municipal Minervina Reis Ferreira.
Fonte: Rendeiro, 2013.

Em 2011 foi mudado o nome da escola para Escola Municipal Professor João Lauro, pelo decreto nº 049 de 16/09/2011, após sua reforma e ampliação. Mas essa mudança nunca foi implementada pelo MEC, o que levou a comunidade a reconsiderar a decisão de mudança do nome em 2013. Assim, a instituição educacional voltou a ser chamada de Escola

Municipal Minervina Reis Ferreira.

Naquele educandário existiam seis salas de aula, sendo que 6 salas eram reservadas para o funcionamento do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica no turno da noite, onde 2 eram do primeiro ano, 2 eram do segundo ano e 2 eram do terceiro ano. Destas turmas do terceiro ano, selecionamos aleatoriamente uma turma para o estudo, ficando ao final 1 professor e três alunos.

Na chegada, foi constatado que estava acontecendo um evento com as crianças do Ensino Fundamental, pelo dia da criança, com vários jogos e competições. Logo procuramos o gestor da escola que permitiu e intermediou o contato com os professores e as salas do estudo. Foi feita uma entrevista assistemática com o professor presencial que trabalha na escola no Ensino Fundamental, para quem foi explicado sobre a pesquisa e como ocorreriam as observações e as entrevistas. Ele declarou que sua turma, originalmente de 25 alunos, agora contava com 22 alunos e que não haveria problema em participar do estudo.

Na sala de aula (Figura 21) tem uma estrutura adequada, até porque a escola passara por uma reforma e ampliação recentes. Tudo na sala seguia um padrão de uma escola estadual e reportou ao que foi visto na escola da Vila Amazônia. Houve um questionamento: porque essa escola da vila, que é mais próxima de Parintins, não foi adequada ao novo padrão de salas do município já que também foi reformada quase no mesmo período da escola do Zé Açu? Porém, são questões de ordem pública que não encontramos resposta.



Figura 21 – Sala de aula escolhida na Escola Municipal Minervina Reis Ferreira.
Fonte: Rendeiro, 2013.

Observou-se nesta turma o que já havíamos verificado nas turmas já acompanhadas, ou seja, a maioria dos alunos durante a explicação ficavam copiando as informações da cartela sem prestar atenção na explicação do professor ministrante.

Neste dia de acompanhamento, notamos que dos 22 alunos informados pelo professor presencial como frequentadores da turma, apenas 16 estiveram presentes até o final da noite. Ressaltamos novamente que a maioria só chegou depois das 19:00h e antes do final da aula alguns já saíam de sala, isso em função novamente do transporte.

A postura do professor presencial durante a aula chamou a atenção, pois o mesmo não interagiu muito com a turma a fim de fomentar maior interesse dos alunos pelo assunto que estava sendo tratado. Depois, já na DLI o professor, que já havia baixado as cartelas da aula, orientou os alunos a copiarem as questões e a resolverem. No tempo disponibilizado para a solução da DLI, vimos poucos alunos buscarem resolver as questões, mesmo com a sala sem muita dispersão, num ambiente quase silencioso. Durante a passagem das questões da DLI verificamos novamente que o tamanho da fonte utilizada nas cartelas não era adequado, pois, como estávamos no fundo da sala, tivemos dificuldade em ler o que estava escrito.

No tempo estabelecido de retorno, o professor ministrante buscou através da interação via vídeo e por chat o contato com poucas salas, assim, colocou a turma de Boa Vista do Ramos como exemplo para então resolver as questões da DLI. Durante o segundo tempo de aula, observamos muitos problemas técnicos, principalmente de ruídos, ecos e falhas de sinal com corte da transmissão. Isso levou os alunos que buscavam ter atenção ao que estava sendo passado ficarem menos focados na aula, gerando uma maior dispersão. Esse problema perdurou até o final da aula, dificultando o aprendizado do dia, mas não vimos muito questionamento por parte dos alunos ou do professor com essa situação, indicando que isso acontece com certa frequência. A pesquisa não pode identificar se o problema estava acontecendo localmente, na recepção do sinal, ou em Manaus, na transmissão da aula.

Nessa breve observação, sentimo-nos incomodados com os problemas técnicos ocorridos durante a aula e não vimos uma ação mais incisiva do professor presencial em assumir o tema. Notamos uma dependência muito grande no sistema e uma falha no papel do professor presencial, que muitas vezes com uma formação diferente das disciplinas que tem que acompanhar acaba se omitindo ou interagindo menos com a turma. Isso acaba gerando uma automatização do processo ensino e aprendizagem que pode ser prejudicial ao aluno.

Num outro momento de observação, não havia aula por motivo de falta de energia elétrica devido à problemas na linha de transmissão que vinha da Vila Amazônia. Esse problema já perdurava por uma semana e afetava não só escola, mas toda a comunidade que dependia desse fornecimento. Por rádio soubemos que após mais dois dias o problema havia sido resolvido. Esperamos que as aulas perdidas sejam repostas pelos professores presenciais, já que o problema era localizado naquela comunidade e essa responsabilidade cabe a eles.

Escola Municipal Nossa Senhora das Graças

A escola está localizada na comunidade do Maranhão (Figura 22), s/n, rio Uaicurapá, área de assentamento XI, setor 100 do IBGE (Figura 23), comunidade pertencente ao município de Parintins, distante deste aproximadamente 14 km, Estado do Amazonas. O acesso a comunidade é realizado principalmente através de embarcações, mas existe acesso também por estrada ligando a comunidade do Maranhão ao Zé Açú e à Vila Amazônia. Uma característica física visível dessa comunidade em relação as outras visitadas é que a mesma fica numa localização alta e o destaque que a escola recebeu, na frente da comunidade.



Figura 22 – Frente da Comunidade do Maranhão.
Fonte: Rendeiro, 2013.

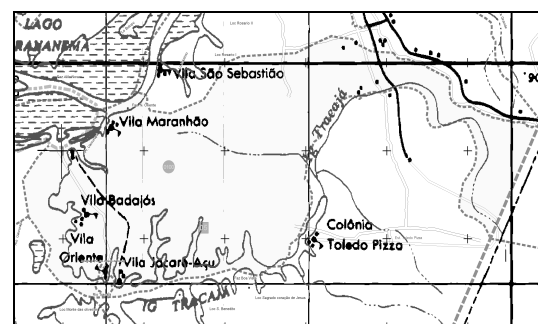


Figura 23 – Mapa da área do Maranhão.
Fonte: Agência IBGE Parintins.

Segundo a agência do IBGE em Parintins, existe um número de 233 domicílios ocupados na comunidade, perfazendo um valor estimado de 1.235 moradores na Vila do Maranhão, setor 100. A comunidade conta com energia elétrica, infraestrutura básica, mas sem ruas asfaltadas.

A escola municipal (Figura 24) de Ensino Fundamental, onde funciona também o EJA é considerada de zona rural, onde o acesso dos alunos à escola é feito tanto por barco contratado para o transporte fluvial das comunidades próximas, quanto por estrada existente.



Figura 24 – Escola Municipal Nossa Senhora das Graças.
Fonte: Rendeiro, 2013.

Na escola fomos recebidos pelo assistente administrativo, que também exercia o papel de professor presencial da turma do terceiro ano. Como o gestor da escola não estava na comunidade, o professor presencial estava respondendo pela gestão escolar, desta forma lhe explicamos a proposta de nossa pesquisa e como a mesma aconteceria naquele educandário.

A escola conta com 5 salas de aula, onde funcionam o Ensino Fundamental e EJA, nos turnos matutino e vespertino. Para o Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica, foram reservadas 3 salas no turno noturno, nelas funcionam o primeiro, segundo e terceiro ano, uma sala por turma. Como na escola só existe uma turma de terceiro ano, foco do nosso estudo, trabalhamos com o professor dessa turma e selecionamos aleatoriamente 3 alunos. O professor e posteriormente os alunos concordaram em participar como voluntários da pesquisa e autorizaram o procedimento com a assinatura do TCLE. Em função da distância em relação a Parintins, realizamos as entrevistas com o professor e os alunos no mesmo dia da visita, antes da aula e no intervalo, já as observações em sala ocorreram normalmente durante a transmissão da aula.

Numa conversa inicial, ainda na apresentação, o professor presencial começou a nos repassar algumas informações sobre o projeto na comunidade e falou sobre: alunos que passaram em faculdades, o empenho dos alunos e professores, as dificuldades de funcionamento do projeto e principalmente das condições do fornecimento de energia elétrica.

A comunidade recebia energia através de motor gerador de luz que era ligado somente em momentos específicos. Mas em 2011, a localidade integrou-se ao projeto Federal “Luz para todos”, então o motor foi retirado e a comunidade começou a receber energia pública que vinha da Vila Amazônia e passava pelo Zé Açú até chegar ao Maranhão. Em função de problemas climáticos ou de manutenção da rede elétrica a comunidade sofria com constantes falhas no fornecimento dessa energia, ficando por vários dias sem o mesmo.

O problema no fornecimento de energia ressaltava a fragilidade do projeto Federal, que acaba afetando diretamente as escolas, os professores e alunos que as frequentam, principalmente os do tecnológico devido o estudo ocorrer no turno da noite, que ficavam sem aula. Essa realidade se fazia presente em todas as comunidades visitadas fora da cidade de Parintins, embora na cidade também ocorressem racionamentos de energia que afetavam as aulas, mas em menor frequência e tempo de retorno, que na zona rural.

Outra preocupação dos professores se baseava no complicado processo de reposição das aulas, pois durante o dia faltam salas para realizar essa atividade e alguns alunos, em função do trabalho, não podiam participar fora do horário da noite. O professor informou que não houve desistência de nenhum aluno durante o ano.

A sala de aula escolhida (Figura 25) era bem equipada, com carteiras (organizadas tradicionalmente), alguns livros didáticos, quadro branco, o kit tecnológico funcional, condicionador de ar e uma iluminação parcial, devido a existência de oito lâmpadas queimadas.



Figura 25 – Sala de aula escolhida na Escola Municipal Nossa Senhora das Graças.
Fonte: Rendeiro, 2013.

As 18:00h fomos acompanhar o professor presencial que ligou o equipamento do kit tecnológico. Durante a aula, comprovou-se que o professor presencial acompanhava a turma e fazia com que todos prestassem atenção, evitando conversas paralelas. Ele constantemente incentivava os alunos na observação das explicações e orientava os alunos após a explicação, quando ele colocava as cartelas (baixadas) para copiarem ensinando a grifar as palavras chaves da cartela para posterior estudo.

Durante a explicação do professor ministrante o professor presencial se preocupava em fazer a ponte no entendimento do aluno com o assunto. Assim, foi até o momento da DLI, com duas questões, quando o ele incentivou a resolução das mesmas por todos, colocando quem terminava primeiro para ajudar os colegas.

O professor presencial promovia e incentivava a participação de todos os seus alunos nas interações por videoconferência e por chat, a fim de melhorar seus aprendizados. Só não o fazia quando outras turmas eram selecionadas pelos ministrantes. Esse mesmo posicionamento, pode ser verificar no segundo tempo de aula e na interatividade final. Neste dia não observamos quaisquer problemas técnicos nos equipamentos locais ou na transmissão da aula, exceto na hora da interatividade, no momento da interação por vídeo, que apresentava falhas de áudio.

Outra observação marcante foi a postura do professor presencial, que agia como um

grande defensor e interessado em manter o andamento do projeto na comunidade. Ele agia assim talvez pelo tempo em que já trabalha no mesmo, já há 6 anos, incentivando os alunos a todo momento, conforme verificações que fizemos em sala de aula. Mas acreditamos que o motivo principal fosse o processo formativo dele, pois havia concluído, recentemente, um curso de especialização usando o ensino tecnológico como tema de monografia, e desse aprofundamento o professor se identificava.

Algo relevante a se relatar dessa postura do professor, que tem formação em normal superior, foi observado quando não sabia responder a pergunta de algum aluno. O docente informava que responderia a dúvida no dia seguinte. Então antes da aula, no intervalo ou no final da aula, o mesmo buscava através de interação por chat, outros professores presenciais específicos daquela disciplina, que estavam conectados, para entender o assunto e assim suprir aquela necessidade do discente.

Dos professores presenciais que acompanhamos, esse em especial, cumpria o papel de professor presencial e fazia a aula e os alunos participantes de todo o processo de ensino e aprendizagem planejados e aplicados por essa metodologia. Não vimos este mesmo interesse nos outros professores presenciais das comunidades visitadas. Para nós, é ele, sem dúvida, um elemento essencial para o êxito do projeto, além do material didático.

Escola Municipal Maria Belém

A escola está localizada na comunidade do São Tomé (Figura 26), s/n, rio Uaicurapa, setor 106 do IBGE (Figura 27), comunidade pertencente à Zona Rural do município de Parintins/AM, distante deste aproximadamente 55 km. O acesso a comunidade é realizado somente através de embarcações pelo rio a frente da comunidade.



Figura 26 – Frente da Comunidade do São Tomé.
Fonte: Rendeiro, 2013.

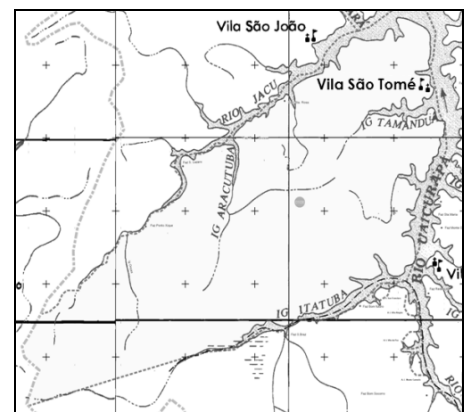


Figura 27 – Mapa da área do São Tomé.
Fonte: Agência IBGE Parintins.

Segundo a agência do IBGE em Parintins, existe um número de 249 domicílios ocupados na comunidade, com o valor estimado de 1.320 moradores na Vila de São Tomé, setor 106. A comunidade não conta com fornecimento de energia elétrica e não possui uma boa infraestrutura, sem ruas planejadas. Somente para as aulas do tecnológico ou em ocasiões importantes é usado um motor gerador de luz para o fornecimento de energia para toda a comunidade.



Figura 28 – Escola Municipal Maria Belém.
Fonte: Rendeiro, 2013.

A escola municipal (Figura 28) de Ensino Fundamental, onde funciona também a EJA é considerada de zona rural, onde o acesso dos alunos a escola é feito exclusivamente por barco contratado para o transporte escolar fluvial. Nas observações diretas ficou evidente que todas as escolas municipais são normalmente construídas próximo da margem do rio, numa distância em média de 1 km da margem, pois o rio é o principal acesso às mesmas.

Ao chegarmos na comunidade buscamos saber onde era a escola e direcionado pelos próprios comunitários conseguimos encontrá-la. No local, fomos apresentados ao secretário do educandário, que nos informou que o gestor estava em Parintins. Este também era o professor presencial do terceiro ano do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica, tinha ido buscar sua cota mensal de combustível, necessário para suprir o motor de luz da comunidade e que ainda não havia voltado. Mais tarde, pelo único telefone da comunidade, que era público, o gestor informou que ainda não havia conseguido combustível e que só voltaria no dia seguinte.

O secretário foi informado de nossa intenção e sobre a proposta da pesquisa e o mesmo se colocou a disposição para a realização do estudo. Enquanto não chegava o horário da aula, fomos conhecer a comunidade, que era simples com casas de madeira e sem ruas.

Às 18:00h o motor de luz foi ligado, com o resto de combustível da comunidade e

fomos logo informados que não conseguiria manter a energia da escola até as 22:00h, horário de término das aulas do tecnológico. Outra realidade que o secretário relatou era que devido ao transporte fluvial, os alunos saíam antes do término da aula para pegarem a embarcação e chegarem as suas residências, assim esse horário de término não era muito observado.

Voltamos a escola e fizemos as observações das condições da sala de aula (Figura 29) do terceiro ano. O ambiente era um pouco escuro, pois só havia dois receptáculos de luz, com apenas duas lâmpadas funcionando. As carteiras estavam dispostas em “U”, os livros didáticos estavam fora do armário, amontoados em uma carteira e incompletos. Existia um quadro branco, o kit tecnológico completo e funcional e não haviam ventiladores.



Figura 29 – Sala de aula escolhida na Escola Municipal Maria Belém.
Fonte: Rendeiro, 2013.

Percebemos em todas as turmas das salas visitadas a presença de alguns livros didáticos que estavam incompletos quanto as matérias trabalhadas no ano de ensino e não tinham todos os conteúdos trabalhados pelos professores, isso dado as observações das cartelas que utilizavam bem mais que o livro didático quando disponível.

Outra situação que consideramos mais grave era que não víamos o manuseio destes livros pelos alunos durante as aulas e nem víamos alunos levando os mesmos para estudo em casa. A proposta metodológica do projeto, que não utiliza nenhum material didático complementar ao livro, é que este pudessem ser utilizado por cada aluno no acompanhamento das aulas, evitando que os mesmos ficassem gastando muito tempo copiando, sem prestar atenção nas aulas e que tivesse o conteúdo das cartelas.

Quando a aula começou, às 19:00h, somente 4 alunos estavam em sala. O secretário nos confirmou que dos 9 alunos do início do ano somente 7 estavam frequentando, mas até o final chegaram somente esses alunos. Essa realidade talvez estivesse ligada ao fato de os alunos, em sua maioria, não residirem na comunidade e, em função da estiagem do rio, que

gerava dificuldade na locomoção dos alunos até a escola.

Os alunos se posicionaram no fundo da sala e ficaram em silêncio durante a explicação do professor ministrante. Não prestavam muita atenção porque ficavam preocupados em copiar as cartelas. Essa postura permaneceu até durante a DLI, que após terminarem de copiar as questões simplesmente não buscavam resolver, dava a ideia que vieram somente fazer isso, copiar o assunto do dia. Toda essa situação ainda era agravada pelas falhas de áudio e vídeo em alguns momentos da aula. No momento da interatividade, como o professor presencial não estava, permaneceram quietos e só observaram a explicação do professor ministrante na resolução das questões no quadro. Após o intervalo, ainda acompanhamos a segunda aula sem mudança na postura dos alunos, mas não ficamos até o final em razão do fornecimento da energia que seria logo interrompido por falta de combustível, assim, logo encerramos nossas observações.

A ausência do professor presencial, comentada também por outro professor presencial, acontecia com certa frequência, gerando um desestímulo nos alunos. Pudemos observar na aula acompanhada, essa informação onde era marcante o desânimo, principalmente quando comparado com as outras turmas de comunidades já visitadas. Isso foi algo que nos inquietou bastante, pois o projeto foi desenvolvido para atender à comunidades como essa, afastadas de um centro urbano e que necessitam dessa etapa de ensino, mas que infelizmente, nesta comunidade, não acontecia a contento.

4.1.2.1.2 Entrevistas com os Professores Presenciais e Alunos

Nesta etapa foram entrevistados os professores presenciais e os alunos, que demonstraram seus pontos de vista e opiniões, essenciais para retratar a realidade do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica, no município de Parintins.

Trabalhamos com cinco professores presenciais e quinze alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Todos foram convidados a participarem deste estudo como voluntários e assinaram o TCLE como documento formal de autorização do processo investigativo. Para manter o processo ético na pesquisa utilizaremos nomes diferentes para os indivíduos selecionados.

Os professores presenciais receberam os seguintes nomes: Galois, Leibniz, Arquimedes, Euclides e Descartes; em homenagem as contribuições desses grandes personagens na história da Matemática mundial. E os alunos receberam nomes de grandes matemáticos brasileiros. Dentro do roteiro trabalhamos os mesmos tópicos para os professores presenciais e para os alunos: o ensino médio presencial com mediação tecnológica e o ensino

de Matemática, dificuldades no processo de ensino e aprendizagem matemático pela mediação tecnológica e a divulgação científica para a aprendizagem Matemática através da mediação tecnológica.

Inicialmente, nas primeiras informações dos professores presenciais que foram selecionados para o estudo, identificou-se uma realidade comum nessa proposta de ensino, que é a contratação de professores de diversas áreas de formação superior. Os professores analisados tinham formação em: Matemática, Química, Biologia, Letras e Normal Superior. Isso normalmente tende a gerar duas realidades na metodologia do projeto: uma quando o professor presencial está acompanhando uma aula de sua área de formação ele sente-se motivado a auxiliar os alunos em suas dúvidas e na orientação dos exercícios de aprendizagem, como as DLI. O professor Leibniz nesse entendimento relata:

“Na medida do possível eu procuro sempre estar auxiliando eles nas atividades que são realizadas via IPTV, principalmente na área de Matemática, que é minha área de atuação. Auxílio muito mais nas questões de dificuldades, os cálculos que às vezes vem nas avaliações ou nas DLIs, que são as atividades a distancia, onde os alunos participam na interação. Geralmente eu uso o quadro branco da sala para esclarecer as duvidas dos alunos e atuo como mediador do conhecimento.” (LEIBNIZ).

A outra é quando a relação é inversa, de a disciplina ser diferente da área de formação, que é o caso da maioria dos professores presenciais que são formandos em Normal Superior, conforme informações dos professores ministrantes. O professor presencial não consegue desenvolver o seu papel de forma plena e o aluno percebe, conforme vemos nos relatos abaixo:

“O nosso professor presencial de vez em quando ele explica. Mais ele está aprendendo também com a gente. Ele poderia depois da aula reforçar a explicação dos outros professores [ministrantes], mas só que ele não faz isso.” (OTTO SILVA).

“O professor presencial às vezes auxilia e outras vezes não. Ele fala assim: ‘Eu to aprendendo com vocês também’. A gente faz tudo junto e ele tira a dúvida dele. Fica um pouco difícil, porque ele está aprendendo junto com a gente. Perguntamos e ele responde: ‘borá resolver, que a gente vai resolver’. Às vezes conseguimos e outras vezes não.” (RICARDO KUBRUSLY).

Isso gera muita insegurança nos alunos que devido o formato da aula televisivo, no qual o tempo é cronometrado para a apresentação dos assuntos, não consegue sanar todas as suas dúvidas e acabam ficando com lacunas em seu aprendizado. Os professores presenciais

tem consciência dessa realidade. O professor Leibniz comentou sobre a dificuldade que seria auxiliar nas aulas de Matemática se não fosse sua área de formação e entende que isso faz parte de sua função como professor presencial que deve contribuir no aprendizado do aluno. A professora Descartes complementa: *“Até porque o professor presencial ele é de uma área específica, então quando entra naquela área que não é do professor presencial [sua formação], ele não pode dar tanto suporte para os alunos”*, (DESCARTES).

Sabendo dessa dificuldade no projeto e buscando minimizar o problema são repassados para os professores presenciais: cronogramas, planos e as cartelas da aula, além disso, são enviadas as orientações de cada aula, preparadas pelos professores ministrantes, exclusivamente, para os professores presenciais.

Isso pode até funcionar parcialmente com muito esforço do professor presencial, mas determinadas linguagens, como a da Matemática, sem uma boa base torna difícil a compreensão e o ensino com qualidade. O professor presencial deveria desenvolver um papel de mediador e também de professor convencional, no entanto, conforme já expusemos, eles não desempenham o papel complementar esperado, que seria de tirar as dúvidas que os professores ministrantes não tiram, pois não dominam o conhecimento específico.

O professor Arquimedes ressalta esse papel mediador que o professor presencial deve ter, mas afirma que muitas vezes ele se iguala ao aluno no entendimento do assunto que está sendo abordado.

Foi levantado, através dos relatos dos cinco professores presenciais, um conjunto de atribuições que eles dizem ser de suas responsabilidades: orientar, trabalhar a atenção dos alunos; esclarecer dúvidas; acompanhar os alunos (nas aulas e nas avaliações), ser um mediador. Na verdade o professor presencial merece um destaque especial no projeto, pois sem ele entendemos que não fecha o ciclo da proposta metodológica, sendo um dos pontos mais vulneráveis no processo educacional nesse sistema mediado por tecnologia.

A professora Descartes destaca a importância do envolvimento e participação do professor presencial. *“Eu vejo que a minha participação, não só a minha como a de outros professores presenciais também, são fundamentais na sala de aula para que o projeto aconteça”* (DESCARTES). Uma das funções do professor presencial é o processo avaliativo dos alunos, que ocorre através de elementos mais quantitativos do que qualitativos.

“Eu vejo que ele é quantitativo, porque eles [professores ministrantes] enviam a avaliação e a porcentagem maior é quantitativa e a menor que é a qualitativa. Eles mandam a avaliação valendo 20 pontos, só que ali, eles responderem e se acertarem tudinho, ela vale 15. Eu vou dar os 5 pontos que é a qualitativa: se ele

participa, se ele é assíduo, se ele é um bom aluno. São 4 avaliações, duas valendo esses 20 e duas valendo 30. Já na segunda, 15 fica na quantitativa e 5 na qualitativa, as duas ultimas são 20 na quantitativa e 10 na qualitativa". (DESCARTES).

Segundo o professor Euclides, após aplicar as provas o professor presencial é responsável de realizar a correção e o lançamento das notas no Sistema de Controle Acadêmico – SCA, para que a equipe pedagógica acompanhe o desempenho dos alunos. Nesse momento a equipe pedagógica fica totalmente dependente das informações do professor presencial.

O professor Galois ressalta a forma lúdica, com muitos textos informativos são trabalhados na Matemática, em que os usos de recursos didáticos estimulam e tendem a fazer os alunos assimilarem melhor o conteúdo. O professor lembra ainda o processo coletivo de construção do conhecimento como algo importante. *“É nesse espaço [interativo] que nós colocamos as nossas duvidas. Aquilo que a gente já consegue ter domínio a gente contribui com eles, é um coletivo tudo”, (GALOIS).* Assim, entendemos que há a possibilidade desse processo colaborativo do conhecimento matemático, na medida em que todos tenham esse objetivo, sendo o professor presencial essencial nisso. Mas em nossas observações somente verificamos isso em uma turma, a do próprio professor Galois.

Ao buscar destacar o lado positivo, na visão dos alunos, do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica para o aprendizado da Matemática encontramos dados interessantes, como o percentual de 80% dos alunos que afirma gostar da disciplina de Matemática e os 93,33% dos alunos que afirma gostar da Matemática realizada através desse ensino mediado por tecnologia. Um grande fator para esses números colocados pelos alunos são: as explicações dos professores ministrantes, a forma como a Matemática é trabalhada nesse ensino mediado por tecnologia e o conteúdo reduzido e direcionado. Abaixo elencamos alguns recortes dos relatos dos alunos:

“Sim, porque ele [o conteúdo matemático] foi reduzido. Ai tem mais facilidade de aprender, o assunto já vai direto. É bom, gostei”. (JOAQUIM SOUZA).

“Sim, porque são aulas muito bem explicadas, nos dão bastante aprendizagem e a gente consegue entender. Eles explicam detalhe a detalhe, tudo, como é feito o procedimento. Então é muito bom.” (JÚLIO CESAR).

“Sim. Os professores explicam bem. Perguntam, no chat, o que a gente não entendeu e eles estão lá repetindo. O tecnológico é especial para a gente que mora no interior.” (ANTONIO SETTE).

Acredita-se que o projeto do tecnológico tem possibilidade de contribuir na formação do aluno do interior, favorecendo o aprendizado matemático. No entanto, nas verificações em campo e nos próprios relatos dos professores e alunos, também observa-se problemas gravíssimos que prejudicam o processo de ensino e aprendizagem nesse modelo de ensino e que precisam ser superados com urgência.

A maioria dos alunos sugeriu aspectos a serem melhorados no projeto: excesso de conteúdo e pouco tempo para realizar as tarefas, a falta de um material complementar específico ao aluno (apostila), a disponibilidade de todos os livros didáticos do referido ano, falhas na reposição das aulas, aulas cansativas (repetitivas). Na parte tecnológica: travamentos e falhas na transmissão e na recepção do sinal, falha no fornecimento de energia, velocidade das aulas (passagens das cartelas e fala dos professores), o tamanho das fontes.

Analisa-se também o que os professores presenciais destacaram como pontos que precisam de melhoria no projeto: na parte pedagógica: produção de um material para o aluno (apostila): mais tempo (em relação ao conteúdo e a disciplina), conteúdo reduzido (resumido em quatro temas), infraestrutura para sala quanto à temperatura, atenção dos alunos (falha), aula rápida. Na parte tecnológica: Falha no fornecimento de energia, problemas na transmissão e recebimento das aulas, problemas com os equipamentos do kit tecnológico, material de consumo (impressoras).

Um ponto de vista que nos chamou a atenção foi da professora Descartes, que acredita que a dificuldade dos alunos em aprender está ligada a realidade da zona rural e a formação do Ensino Fundamental, mesmo com a boa explicação dos professores ministrantes.

“Os professores são muito bons, as aulas são muito bem elaboradas, mas para os alunos fica um pouco difícil. Nesse contexto em que nós estamos, na zona rural, acho que fica difícil para eles, porque não tiveram a base. Quando a base não é boa fica difícil. Eu falo da minha turma, tem esses meninos, tem uns que já são mais idosos e outros são mais jovens. Os mais jovens eles tem uma facilidade maior, mas aqueles mais idosos tem mais dificuldade, mas a maioria dos jovens que vejo não tiveram uma base boa para aprender. Eu consegui entender muita coisa de Matemática agora nessas aulas, como eu falo para eles: ‘eu estou aprendendo junto com vocês muita coisa de Matemática’, mas eu vi nas avaliações e também pelas nossas conversas, que eles tem dificuldade realmente pela formação que não tiveram.” (DESCARTES).

Nesse contexto observa-se que o processo de formação no Ensino Fundamental na zona rural perpassa por diversas questões para alcançar o objetivo educacional, como: professores qualificados, transporte, estrutura etc. No entanto, o projeto do ensino mediado por tecnologia da SEDUC/AM, deve ter previsto as dificuldades de formação que

encontrariam e que não é uma realidade só do Amazonas, principalmente, quando o tema é Matemática. Mesmo assim vimos que o projeto ainda trabalha poucos temas do cotidiano rural, realidade em que vivem e trabalham esses alunos, o que propicia menos estímulo gerando um maior desinteresse no processo construtivo de apreender aquele conhecimento. A Divulgação Científica aplicada a realidade rural das comunidades, poderia ser o estímulo necessário para gerar o interesse que esses alunos precisam, mas a mesma deve acontecer de forma mais plena e não fragmentada, como normalmente estamos observando.

É de se notar que em comunidades como São Tomé, a distância do centro urbano, o meio rural amazônico com seus problemas de acesso à informação são um desafio para se realizar o Ensino Médio, cujo projeto CEMEAM propõem superar. Entretanto, a precariedade das condições objetivas do local, no que diz respeito a infraestrutura, não podem interferir no desenvolvimento do curso, deve-se procurar evitar o aligeiramento da formação. O professor Arquimedes destacou em seu relato situações clássicas dessa realidade das comunidades rurais que dependem de: um motor de energia, de cota de combustível, de sinal via satélite para receber as aulas etc.

“Na verdade, pela parte pedagógica eu achei excelente, agora o problema está nessa questão tecnológica, devido à transmissão que caem, os alunos perdem aula e isso acaba desestimulando. Devido ter essas perdas, como é uma sequência, não tem como a gente pegar e voltar, a não ser que fosse aos sábados, porque temos uma cota certa de diesel para ter as aulas de segunda a sexta. Caso usemos esse diesel para assistir e repor as aulas, vai faltar para os outros dias. Porque isso é a nossa realidade”. (ARQUIMEDES).

Segundo Arquimedes houve desistência de alunos em função da precariedade do sinal de satélite que falhava muito, dificultando a compreensão do assunto e os alunos não conseguiam esclarecer as suas dúvidas, o que acabou prejudicando o desempenho dos mesmos e o seu interesse pelo estudo. *“Então eu ainda penso que o professor presencial [convencional] ainda é melhor do que o tecnológico sim, sem duvida nenhuma”* (ARQUIMEDES). A declaração do professor de preferir o sistema de ensino convencional em relação ao mediado por tecnologia, reage contra uma ação que ainda não está acontecendo como deveria nas comunidades que mais precisam do projeto.

Quando ocorrem problemas técnicos existe um suporte que deve ser avisado para que num prazo de 24h há 72h possa solucionar a situação. Mas, para qualquer um dos problemas que apareça a certeza é que a aula será prejudicada por curto ou longo período de tempo. O professor Arquimedes ressalta que a reposição de aulas de muitos dias fica quase impossível,

pela quantidade de conteúdos e, por ter somente os intervalos das aulas para isso, pois lá, devido ao transporte fluvial, os alunos chegam praticamente no início da aula.

O professor Arquimedes levanta a questão do conteúdo ensinado não cobrir tudo que está descrito no currículo do Ensino Médio para o terceiro ano. No projeto o conteúdo é direcionado para as avaliações nacionais, ficando o aluno com a responsabilidade de pesquisar e estudar os demais assuntos que não foram vistos daquela disciplina. *“Eu penso que, chegando a hora deles fazerem um vestibular e estiver lá esses conteúdos, eles vão bem. Mas se cair fora disso, se eles não estiverem batalhando por fora, é praticamente impossível, infelizmente.”* (ARQUIMEDES).

A seguir destacamos a fala de dois alunos da mesma comunidade, na qual pontos em comum com os relatos dos professores são encontrados.

“Às vezes dá problema no motor, ai fica ruim, sem energia. Essas aulas nós perdemos, porque não tem como repor as aulas. O professor presencial não repõe, porque não ligam o motor. Mês passado queimou uma peça do motor, passou acho que uma semana a aula parada. Depois que endireitaram o moto, então continuou a aula. Mas só que aquelas aulas não foram repostas. Quando tá ruim o tempo fica caindo o sinal. A gente perde muita explicação. Depois a gente tem que corre atrás.” (RAIMUNDO MENDES).

“Teve um tempo que a gente perdeu quase uma semana e meia de aula, porque aconteceu um problema no motor. Ficamos sem aula esse tempo todo. O professor presencial falou para nós que a gente ia repor essas aulas, foi esse ano. Ele pediu aquela coisa [DVD das aulas] lá deles [CEMEAM]. Ai dia de sábado a gente ia repor. Nas aulas, a gente não pegou muito a explicação deles [professor ministrante], porque o nosso computador está com problema. Quando chegava na explicação dava aquela falhada e engatava, a gente perdia a aula. Caía o sinal e pronto. Quando já voltava a gente perdia a explicação.” (JACOB PALIS).

Na entrevista com os alunos confirmaram-se as afirmações do professor Arquimedes. Nossa opção por estudar uma comunidade afastada do centro urbano do município, no caso a 55 km da cidade de Parintins foi verificar mais profundamente a realidade desses locais e como o referido projeto se ajusta nas similaridades, de modo a assegurar a qualidade das formações dos sujeitos. Desta forma, também, destacam-se mais duas falas de alunos das demais comunidades.

“Tem a questão dos livros, não tem livro, além de tudo não tem livro. Algumas matérias vem livro e muitas não vem. Como Matemática, não tem livro, para pesquisar nada, não tem, não vem o livro. Deixa eu ver, português. Tem um monte de matérias que vem: história, geografia, todos tem ai. Mas essas matérias: Matemática, português, química, física, não tem livro, não tem como, é uma dificuldade. Dependemos do que escrevemos. A gente tira do pouco do que a gente

escreve. Não dá para mim. Eu não consigo aprender muito, eu não entendo. [Na aula] Eu levantava para olhar a cartela e abaixava para escrever, quando olhava novamente já é outra, então fica tudo bagunçado. Não dá de acompanhar.” (RICARDO KUBRUSLY).

“No primeiro ano a dificuldade maior era energia. No caso lá no São Tomé onde a gente estudava era através de gerador. Quando tinha diesel a gente estudava, quando não tinha a gente paralisava, às vezes semanas. Agora aqui, no Maranhão, melhorou em parte, no caso o luz para todos [Programa Federal]. Veja só, semana passada a gente passou uma semana sem aula. No segundo ano também a gente ficou praticamente mais de mês, estudava dois dias e parava uma semana sem energia. A gente ficou prejudicado, todos nós somos prejudicados pela energia, é esse o nosso problema aqui no interior.” (ANTONIO SETTE).

As questões relatadas correspondem à contrapartida do Município ao aderir à proposta do projeto. Mas, o CEMEAM não pode se eximir de sua responsabilidade, sendo o gerenciador de todo o processo educacional, deve encontrar soluções rápidas para as questões levantadas, pois boa parte delas são situações pontuais que se repetem.

A Divulgação Científica nas entrevistas

Discute-se nesta parte o último tema do roteiro de entrevista direcionado para os professores presenciais e seus alunos. Nela buscamos suas percepções sobre a divulgação científica através dos recursos didáticos como estratégia para a aprendizagem Matemática pela mediação tecnológica.

Os professores presenciais demonstraram dificuldade ao falar sobre o tema da Divulgação Científica. Não conseguiam expressar um entendimento, diferente dos professores ministrantes, o que prejudicou o julgamento dos mesmos sobre quais recursos tecnológicos do CEMEAM propiciavam o aprendizado matemático como estratégia da DC.

Se tomarmos o próprio ato de ensinar Ciência na escola como um processo de divulgar o conhecimento científico, pode-se dizer que todas as estratégias que favorecem essa aprendizagem são adequadas. Dessa maneira o uso das tecnologias mais convencionais como o quadro, (mesmo o digital), o livro didático até as mais emergentes como o uso dos computadores, *internet*, *tablets*, todos constituem recursos da divulgação científica.

Nesse sentido, os alunos destacaram alguns deles que foram usados pelos professores ministrantes em suas aulas de Matemática pelo sistema IPTV e que se demonstraram muito apropriados para o apoio as aprendizagens. Entre os quais o quadro digital e a própria plataforma do sistema. As gravações externas de vídeos, que buscavam esclarecer temas da disciplina de Matemática, realizada pelos próprios professores ministrantes foram bem referenciadas como um recurso, de divulgação da Ciência. Como comenta o aluno Antonio

Sette abaixo:

“Nesse ano são os vídeos. Às vezes passam um vídeo onde no caso da explicação deles [professores ministrantes] a gente pouco entendeu, eles pegam e jogam o vídeo. O vídeo também é muito louvável, porque tira muitas dúvidas da Matemática, daí é só pega a parte da explicação. A explicação deles é muito boa, explicam bem. Eles procuram fazer com que o aluno entenda, numa linguagem bem adequada, uma linguagem mais direta pode-se dizer assim.” (ANTONIO SETTE).

Outro recurso próprio da divulgação científica são os jogos. Para envolver os alunos nas atividades de Matemática e aumentar-lhes o interesse pelo assunto o *quiz* (conjunto de perguntas e respostas), chamado “Show da Matemática”, pareceu uma adequada estratégia, pois os alunos o aceitavam bem, ficavam motivados em participar da competição.

No entanto, apesar do projeto possuir uma plataforma virtual suportada por uma antena de comunicação via satélite, bidirecional, que permite as transmissões das aulas em videoconferência e que também possui um segundo canal de comunicação para a Internet, não incentiva o uso dessa segunda opção como ferramenta para pesquisa a fim de que o aluno busque ampliar os seus conhecimentos com o apoio de seu respectivo professor presencial e seus colegas.

A maioria dos professores presenciais (60%), afirma que o recurso é utilizado, mas isso aparece em contradição direta com as informações coletadas dos alunos entrevistados, quando 80% negou fazer uso dessa ferramenta para pesquisar.

Um dos aspectos mais importantes nos ambientes virtuais é o seu potencial para interação e as atividades colaborativas, que acontecem em rede, o que permite o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem. Apesar de a plataforma existir, é subutilizada, pois a interação entre alunos de diferentes Municípios é acanhada, restringe-se somente aos momentos da videoconferência e ignora as possibilidades de comunicação assíncronas através desses ambientes virtuais, da criação de fóruns e síncronas de *chat*.

4.1.2.2 Entrevistas - 2014

Nessa segunda etapa de entrevistas no município de Parintins, em 2014, continuamos a pesquisa entrevistando cinco professores que lecionaram recente, no modo presencial, no projeto do CEMEAM e cinco ex-alunos do tecnológico.

Novamente os professores receberam os nomes de matemáticos de renome mundial, a seguir: Poincaré, Newmann, Pitágoras, Bhaskara e Tales. Os mesmos possuíam formação nas seguintes áreas, respectivamente: Normal Superior, Matemática, Normal Superior,

Matemática e Pedagogia.

Em relação aos ex-alunos do projeto, foram entrevistados os que conseguiram ingressar na Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Foi necessário ir de sala em sala, na UEA, nos três turnos, pois a informação a respeito se o aluno pertenceu ou não ao projeto tecnológico não é fornecida à Universidade onde das mais de 35 turmas visitadas, de 12 cursos disponíveis, conseguimos apenas localizar 5 alunos que se identificaram sendo oriundos do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica e se propuseram a ser voluntários no estudo, assinado o TCLE. Os mesmos seguiam nos seguintes cursos: História, Matemática, Química, Pedagogia, Física, sendo que os alunos dos cursos de exatas todos estavam no primeiro período. Preservando a identidade desses alunos, utilizamos nomes de matemáticos brasileiros, como: Ubiratan D'Ambrósio, Álvaro Pinto, Manoel Costa, Luiz Reis e Oswald de Souza.

As entrevistas aconteceram a partir de um roteiro básico, com três tópicos de desenvolvimento, no qual procuramos entender o que os entrevistados compreendiam sobre o significado de divulgação científica, seus recursos e suas contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Mediado por Tecnologia. Identificar suas experiências na realização de atividades de caráter colaborativo, realizadas intrapares ou extrapares, partilhadas no processo de interatividade na disciplina de Matemática. Conhecer as dificuldades encontradas no Ensino Mediado por Tecnologia, que não contribuíram para o aprendizado da Matemática.

A compreensão sobre o significado de divulgação científica

Neste primeiro tópico buscamos verificar o significado do termo divulgação científica. Encontramos na maioria dos relatos um entendimento parcial sobre o assunto.

Para o professor Newmann a DC tem conexão com o ato de divulgar o que aprendemos ou o que pesquisamos, desvelando esse conhecimento para o mundo real, no cotidiano. O professor Pitágoras relaciona a divulgação científica ao conhecimento empírico, cuja divulgação buscaria a compreensão de tudo o que foi desenvolvido pelos teóricos e pesquisadores desse conhecimento. Ele compara o processo de divulgação científica ao processo de preparo de um bolo, ou seja, quem sabe fazer o bolo é alguém com mais conhecimento prático e quem vai aprender é alguém com menos conhecimento prático, sendo que esse conhecimento de como fazer é algo necessário no mundo atual.

O professor Tales desenvolveu seu entendimento numa linha mais pedagógica para o ensino.

“O que eu entendo sobre divulgação científica? É um recurso que a gente tem para divulgar as coisas que aprendemos [...] Eu entendo como uma linguagem não mecânica, no meu ponto de vista. Divulgação científica seria um modo de divulgar o que você sabe, passar o que você sabe, de uma forma não mecânica, de uma forma mais pedagógica.” (TALES).

A professora Poicaré, associou o processo de divulgação científica ao ato de disseminar um trabalho científico a varias pessoas pertencentes a um público especializado, fechado. Quando são analisados os relatos dos ex-alunos encontramos três que fazem a mesma associação realizada pela professora Poicaré, onde na verdade não ocorre uma divulgação científica, mas sim uma disseminação científica de trabalhos ou projetos para um público especializado, como podemos ver na fala dos alunos.

“Tipo o que o senhor esta fazendo agora, a sua pesquisa. Tem haver com uma divulgação científica. É uma pesquisa, mas a finalidade dela é divulgar alguma coisa. Pois é, então divulgação científica é você fazer uma pesquisa, elaborar um projeto e divulgar isso.” (MANOEL COSTA).

“Eu acredito que a divulgação científica seriam trabalhos que a gente faz na universidade e que pretende divulgar nesses eventos que tem na universidade ou fora dela. Eu entendo isso. Acontece também no ensino médio, porque no ensino tecnológico a gente divulgava esses trabalhos. Aliás, o ensino tecnológico ele já instigava o aluno a ter essa visão científica.” (LUIZ REIS).

“Projetos. Por exemplo em Barreirinha, pelo que eu ouvi falava sobre o petróleo. É isso? Era um projeto em Barreirinha que pelo que já me comentaram, a menina fez um projeto. Esses projetos de pesquisa científica, divulgação científica. Eles fizeram o projeto e conseguiram o certificado de divulgação científica.” (OSWALD DE SOUZA).

Os demais alunos associaram o termo divulgação científica mais como meio de transmissão e recursos tecnológicos envolvidos, como: *“a internet”* – Ubiratan D’Ambrósio e a *“transmissão via satélite”* – Álvaro Pinto. Mesmo não sendo um entendimento completo, parece-nos interessante observar o entendimento dos alunos, ou seja, que para haver divulgação é necessário o uso de um recurso das TIC.

Confusões sobre a compreensão do termo divulgação científica são comuns. As percepções feitas pelos professores presenciais e ex-alunos, também, indicaram que eles possuem um entendimento parcial, fragmentado, que requer maior aprofundamento a respeito da questão. O que poderia acontecer dentro da esfera de formação superior, nas universidades.

Quanto aos recursos de divulgação científica usados pelo projeto e suas contribuições

para o ensino e aprendizagem Matemático, a professora Poicaré, disse que estes lhes possibilitaram melhor compreensão do conteúdo matemático pois usam uma linguagem mais clara e direta, como por exemplo o quadro digital, vídeos etc. Através deles a aprendizagem acontece, mas ela ressalta: *“Eles [professores ministrantes] conseguem alcançar o aprendizado do aluno, mas depende do aluno estar ali interessado, motivado”* (POICARÉ). A professora destaca, ainda, que o próprio conhecimento que o aluno apreende, já é uma contribuição para seu crescimento na vida.

O professor Pitágoras destaca a DLI, como elemento importante no processo de construção do aprendizado matemáticos dos alunos nesse ensino.

“Dentre os tantos [recursos] que foram praticados, a questão da dinâmica foi uma parte que o aluno assimilou algumas práticas, algumas não, praticamente todos os conteúdos trabalhados pela Matemática, as DLIs, de forma dinamizada. Então foi trabalhada também a questão até do construtivismo, a compreensão do existente dentro do nosso ambiente, da melhor vivência do que o aluno possui, do que a comunidade escolar possui. Eu vi como um dos ingredientes mais fortes nessa transmissão a questão da dinâmica, o dinamismo, até a simplicidade da forma de comunicar, da linguagem, uma linguagem acessível, aquela linguagem que todo aluno não tinha dúvida em compreender. Eu vi ali, que esse foi um dos fatores primordiais no aprendizado dos alunos tecnológicos, o uso das DLIs nesse formato.” (PITÁGORAS).

Outra contribuição relatada pelo professor Pitágoras, é a postura do professor presencial que deve assumir suas funções de mediador e buscar tirar as dúvidas dos alunos, mesmo que a disciplina não seja de sua formação. O que nos parece um problema, uma vez que sem o domínio do conhecimento é impossível ensinar, estabelecer qualquer ponte de dialogo entre o conteúdo, as habilidade e competências e os saberes de quem realiza e recebe a informação.

Os professores presenciais destacam alguns recursos do projeto que procuraram utilizar:

“Tem varias coisas que a gente usa aqui como instrumento áudio visual, mas baseado em pesquisa pelo lado pedagógico, mais pedagógico possível. A gente usa jornal, revista, mídia, televisão, filmes, tudo isso a gente usa. Na Matemática a gente usa muito os instrumentos do dia-a-dia.” (TALES).

O professor Pitágoras relatou mais especificamente sobre os projetos de pesquisa que os alunos desenvolviam em suas escolas e comunidades. *“Nós fazemos muitos projetos de pesquisas. Isso contribuiu com o aluno, para o conhecimento da prática no seu dia-a-dia, em todos os fundamentos e não somente na Matemática”* (PITÁGORAS). Newmann ressalta a

importância dos alunos trabalharem a linguagem mais científica, mesmo que o professor tenha que simplificá-la para os alunos compreenderem a teoria.

Na análise dos alunos, Luiz Reis comentou sobre interatividade por videoconferência, para ele facilitou o processo de aprendizagem Matemática e essa contribuição permaneceu em sua vida. *“A contribuição eu acho que foi ótima, porque até mesmo agora, nessa parte de cálculo, de fórmulas, principalmente de Matemática eu consigo resolver, consigo fazer”*, (LUIZ REIS). O aluno Álvaro Pinto reforça esse entendimento de que a interação por videoconferência foi essencial na Matemática.

“A interação [videoconferência] que tínhamos diretamente com eles [professor ministrante]. Porque o professor presencial, ele não era formado na área da Matemática. Então ele não sabia tirar muito as nossas dúvidas. Pedíamos a vez, eles botavam a gente no ar e tirávamos nossas dúvidas.” (ÁLVARO PINTO).

Manoel Costa destaca os livros didáticos, o único material que “recebiam”. Porém algumas vezes não eram compatíveis com as aulas, conteúdo da cartela, o que não auxiliava o aprendizado do aluno. *“Porque tem uma diferença, não bate o conteúdo do livro com o que eles [professores ministrantes] estavam passando”*, (MANOEL COSTA). Sobre esse assunto, Ubiratan D’Ambrósio ressaltou ainda uma realidade em que os livros não eram liberados aos alunos. *“Eles não distribuíram os livros para gente acompanhar e isso dificultava um pouco. No caso a escola tinha os livros, mas não liberava para os alunos”*, (UBIRATAN D’AMBROSIO). Isso é muito preocupante, dada a realidade, na qual os alunos só tinham esse material fornecido pelo projeto. A aluna acreditava que isso acontecia em função de ser um projeto Estadual numa escola Municipal.

Além dos livros o aluno falou do quadro digital, que era usado com frequência e da própria tecnologia, *“a internet que é a principal ferramenta de uso”* (MANOEL COSTA), que possibilitava tanto o ensino como o aprendizado. O fato de ter conseguido o acesso à universidade, para Manoel Costa, é a grande contribuição que a DC acarretou em sua vida.

Para o aluno Oswald de Souza a divulgação científica acontecia no projeto, uma vez que ele teve acesso a recursos tecnológicos: *“No uso da tecnologia, como eu estudava com mediação tecnológica, [...], era tudo por internet [e videoconferência]. Acredito que acontecia divulgação”* (OSWALD DE SOUZA). Como o quadro digital, sendo o principal recurso, além dos vídeos e da tecnologia da realidade aumentada, menos usados. E também pela contribuição do professor presencial, que estendia o processo de entendimento científico, da divulgação, na sala com o aluno. *“Eles ajudavam a gente a compreender melhor o que eles*

[professores ministrantes] *tinham repassado*” (idem).

O Aluno Ubiratan D’Ambrósio, não percebia contribuições significativas em seu aprendizado no fato de ter realizado o tecnológico:

“No caso, acho que não contribuí. Como era ensinada [a forma], eu acho que não contribuí. Como eu já tinha estudado antes o presencial [convencional], senti dificuldade de estudar pela tecnologia. Senti dificuldade, mas não só eu, acredito que os outros também. Porque até agora, daquela sala de aula, para vir para a universidade, só eu que consegui, os outros ainda não. Eles tentam, mas ainda não conseguiram.” (UBIRATAN D’AMBRÓSIO).

Ubiratan D’Ambrósio atribui o problema a falta de qualificação do professor presencial que possuía uma formação específica e muitas vezes não sabia orientar os alunos nos assuntos fora do seu domínio, o que mascara um ensino falho à medida que, tanto o professor, quanto o aluno são submetidos à práticas pedagógicas pouco consistentes.

Como o ensino Mediado por Tecnologia baseia-se num processo construtivista do conhecimento, estabelecemos um tópico sobre as atividades de caráter colaborativo realizadas pelos alunos e partilhadas no processo de interatividade na disciplina de Matemática.

O professor Tales coloca a importância do aprendizado matemático realizado em grupo, através das DLI, para os alunos. *“Eu acho que eles aprendem sim, de uma forma bem interativa e dinâmica. A atividade em grupo gera um melhor aprendizado, com certeza”* (TALES). O professor Newmann, complementa a questão das atividades de caráter colaborativo, incluindo também os projetos interdisciplinares de pesquisa, como atividades em grupo e que depois são compartilhadas com os demais alunos dentro do processo de interatividade.

“Nós vamos juntar todas essas disciplinas, fazer a relação delas, com a realidade do espaço escolar e das comunidades que os nossos alunos moram. Então cada um vai trazer uma informação e nós professores vamos verificar essas informações, colocar no projeto e nós vamos apresentar para todo o Amazonas, através de vídeo conferência, tipo um painel.” (NEWMANN).

Mesmo que isso não abranja a maioria das turmas, em função da quantidade de salas, a interatividade deve gerar um processo comunicacional, quando todos poderão apropriar-se do conhecimento divulgado pelas salas. *“A questão da interatividade é o lado mais complementar do conhecimento, porque é a oportunidade que temos de ter visões e opiniões de diversos professores de todo o Amazonas”* (PITÁGORAS).

Os alunos precisam ser motivados a participar, promovendo trocas no processo de

construção do conhecimento nesse ambiente colaborativo, das diversas turmas existentes do terceiro ano do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica. Em relação a isso a professora Poicaré compartilhou conosco sua experiência vivida no PROFORMAR, quando destacou a interatividade como um grande diferencial: *“Eu achei que o tecnológico já avançou mais do que o PROFORMAR, porque eu estudei no PROFORMAR, e não havia essa interatividade de imediato, no tecnológico é bem mais avançado”* (POICARÉ). Significa dizer que se propicia um processo mais colaborativo com outras turmas através do compartilhamento do conhecimento, diferente do que ocorria no exemplo dado pela professora, uma vez que, segundo ela, era mais unidirecional e sem relação com as demais turmas do projeto.

O professor Bhaskara destacou o Show da Matemática, que desde o ano passado vem acontecendo na disciplina de Matemática.

“No Show da Matemática, os alunos participavam de forma interativa, sala pôr sala. Eles disputavam o conhecimento de quem conseguisse acertar. Ficava esperando a próxima comunidade para desafiar, ficavam naquela disputa, no final da aula um vencia. É em grupo porque envolvia toda a sala, eles teriam que se preparar para na hora dar a resposta correta. O desafio envolvia toda a sala.” (BHASKARA).

A atividade funcionava mediante um caráter colaborativo, pois usa a interatividade e incentivava o processo de construção do conhecimento matemático através de um *quiz* (jogo de perguntas e respostas). Mesmo que alguns professores presenciais não gostassem, ela desenvolvia sua proposta pedagógica tornando a Matemática mais atrativa.

De modo geral, nas atividades colaborativas, das quais destacamos os projetos e o show da Matemática, se conseguia extrair da interatividade seu potencial dialógico e construtivista, algo que nas DLI, nas aulas observadas, não conseguiam.

No entanto, das atividades colaborativas relatadas pelos professores presenciais, quando se aplicou a mesma pergunta aos ex-alunos, a maioria deles divergiram das resposta dadas, ou não conseguiram responder. Quase todos responderam não ter, na Matemática, tais atividades.

“Na Matemática não. Na Matemática não, tem nas outras áreas [outras disciplinas].” (MANOEL COSTA).

“Não a gente não fazia. Não tinha.” (OSWALD DE SOUZA).

“Não, sempre tinham em dupla, das outras disciplinas tinham.” (UBIRATAN D’AMBRÓSIO).

Já Luiz Reis, afirmou que ocorriam as atividades colaborativas na disciplina, que estas eram entendidas como complementações curriculares e que aconteciam, principalmente, na disciplina de Matemática.

“A gente teve complementação curricular no final da disciplina [Matemática], que foi um trabalho que a gente foi a campo pesquisar, o professor [ministrante] deu só um norte para a gente. Tivemos que ir a campo pesquisar nas escolas daqui da rede municipal de ensino, ver quais eram as dificuldades que as crianças tinham nas questões de Matemática e a partir disso a gente prepararia oficinas para ajudar as crianças a ter melhor aprendizado, a ter sucesso naquilo que elas não compreendiam, a aprender melhor. Primeiramente íamos a campo ver qual era a dificuldade que tinham nas escolas, na questão da Matemática. Depois a gente vinha para a sala de aula e ia montar, ver como aplicaríamos essas oficinas nas escolas. E finalmente íamos para a escola e aplicava as oficinas, nas questões que a crianças estavam encontrando mais dificuldade.” (LUIZ REIS).

Luiz Reis explanou que depois, em grupo, escreviam um artigo sobre a experiência e a professora presencial enviava para os professores ministrantes. Após observações dos mesmos e as devidas correções, no final do ano os trabalhos eram apresentados por sala, num processo de interatividade, o qual envolvia todas as turmas, todos podiam assistir e apreender desses conhecimentos partilhados.

As dificuldades de ensinar Matemática no Tecnológico

No último tópico do nosso roteiro de entrevistas tínhamos a finalidade de entender as dificuldades encontradas no ensino mediado por tecnologia, ou seja, situações que não ajudaram o aluno no aprendizado de Matemática. Como esse tópico já havia sido trabalhado nas entrevistas anteriores, aqui buscaremos analisar somente o que ainda não foi discutido.

O professor Pitágoras relatou como ponto crítico o processo da interatividade, por videoconferência, mas especificamente na quantidade e qualidade das dúvidas que as turmas tinham, dada a prioridade para ser atendidas. *“Porque tem vezes que conteúdo tá ali, a gente está com uma dúvida, está precisando daquela força e a oportunidade não nos é cedida, aí dificulta esse lado” (PITÁGORAS).*

Os problemas motivados por falhas do fornecimento de energia elétrica, transporte escolar precário etc. eram realidades constantemente destacadas nessas comunidades. No entanto, destacaremos a fala do professor Bhaskara, no que refere a aula em si. Pois relatou que um dos problemas era a exposição do conteúdo que era muito rápida e dificultava a

aprendizagem. Esse posicionamento foi corroborado pela professora Poincaré, que acrescentou as dificuldades de leitura do conteúdo exibido na televisão, que segundo ela e os alunos, consideravam inadequado o tamanho da fonte, considerado muito pequeno.

O professor Newmann, além da perda de aula por falta de energia elétrica, o que considera um fator agravante, ressalta como problema mais grave a deficiência no transporte escolar, principalmente, por via terrestre, enfrentado por seus alunos: *“A minha grande dificuldade no interior é o deslocamento dos nossos alunos”* (NEWMANN).

O professor Tales relata dois pontos de relevância. O primeiro ligado ao tempo de interatividade disponível, que deveria ser melhor aproveitado, e aqui ele faz uma crítica severa ao Show da Matemática. *“Do meu ponto de vista isso não ajuda em nada o aluno, só é perda de tempo”* (TALES). E o segundo ponto crítico está ligado ao formato das aulas, muito cartesiano: *“Centro de Mídias fazem uma coisa muito mecânica, aula 1 e interatividade, aula 2 e interatividade, interatividade final”* (IDEM). Tais fatores geram, conseqüentemente, desgastes no aluno que já sobrecarregado das atividades diárias e juntando-os aos demais problemas na transmissão, tendem a interferir negativamente no aprendizado, ou seja, causam baixo aproveitamento das aulas.

Já na análise dos ex-alunos evidenciou-se que estes aproveitaram para esclarecer que a Matemática feita dentro do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica é deficiente em muitos momentos. O aluno Ubiratan D’Ambrósio usa a seguinte assertiva para expressar sua dificuldade na Matemática do projeto: *“Acho que tudo. Quero dizer, alguma coisa eu acho que aprendi”*. Na verdade o aluno declara que aprende algo, mas confirma ter dificuldade, principalmente na Matemática. Ele questiona seu desempenho no vestibular prestado, quando não conseguiu bom desempenho em Matemática. *“A maior dificuldade que a gente tem é na Matemática mesmo, não é nas outras matérias”* (UBIRATAN D’AMBROSIO). Nesse mesmo pensamento, o aluno Oswald de Souza, comenta sobre o uso dessa Matemática no seu curso de física: *“Assim, muitas coisas que eu estou vendo aqui, que os professores perguntam se você viu no ensino médio, muitas coisas eles não repassaram. Então agora eu já estou vendo aqui”*, (OSWALD DE ANDRADE). O aluno Oswald de Andrade ressalta ainda outro ponto crucial na realidade desses estudantes da zona rural do Amazonas e um dos elementos principais dentro do projeto, a interatividade, que não ocorria satisfatoriamente:

“A parte da interatividade eu achava um pouco complicada, porque era muito ruim às vezes o sinal, a gente tentava mais não conseguia. Era bem difícil às vezes a interação lá. Não tinha como a gente interagir com eles,

como eles pediam, para tirar as nossas dúvidas. Não tinham como.”
(OSWALD DE ANDRADE).

Esse aluno demonstra em suas palavras que o problema na interatividade ocorria frequentemente e que certamente prejudicou seu aprendizado em Matemática. As condições adversas por ele apontadas foram agravada pelas constantes falhas no fornecimento de energia elétrica, a segunda maior dificuldade, ressaltada por ele. Os mesmos problemas, também, foram lembrados pelo aluno Manoel Costa. Questões desse porte tornam-se um problema grave ao desempenho do programa, porque no processo de aprendizagem Matemática devemos levar em conta sua característica sequencial de construção do conhecimento, que neste caso ficou fragmentada, gerando insegurança e desânimo aos discentes. Assim, o aluno Manoel Costa ainda comenta algumas dificuldades a mais:

“Outra dificuldade é que você não estuda uma matéria, digamos a Matemática, durante o ano todo. Ela é no máximo um mês, um mês a alguns dias, só. Então aquilo é muito resumido, tem coisas que passou tão rápido lá que tá me acarretando dificuldades aqui na universidade, porque lá foi muito rápido e eu não entendi. Voltar lá e perguntar para o professor, não dá, muitas vezes não dá, é muito raro a gente conseguir uma resposta imediata deles [ministrantes], são muitas comunidades, são muitas salas de aula. E o professor presencial não era capacitado para tirar essas dúvidas. Ai algumas dúvidas ficaram pairando, porque não tinha quem tirasse. Isso veio acarretar em muita dificuldade aqui na universidade, principalmente na área de Matemática.” (MANOEL COSTA).

Manoel Costa levantou três pontos de extrema importância, analisados anteriormente neste estudo: 1) o ensino modular, o que acarreta rapidez da instrução e conteúdo muito resumido, ambos em função do tempo disponível pelo projeto, que gera falha no acesso ao conhecimento proposto no currículo do Ensino Médio; 2) a dificuldade na interação, pela quantidade de turmas que buscam participar, o que nos faz questionar se efetivamente ela atinge sua proposta pedagógica e; 3) a dificuldade com os professores presenciais, em auxiliar os alunos em sua aprendizagem, nas disciplinas fora de sua formação. Somando-se esses problemas observa-se no aluno que, mesmo por esforços próprios pode ser aprovado no vestibular, mas não tem a preparação adequada para ser bem sucedido numa universidade.

O aluno Álvaro Pinto também destacou em seu relato a dificuldade que enfrenta atualmente na universidade, em função das falhas no seu aprendizado matemático no ensino mediado por tecnologia. *“Gerou sim, porque tem assunto que eu estou vendo aqui na faculdade, que eu nunca tinha estudado no tecnológico, gerou essa dificuldade”* (ÁLVARO PINTO). Dentre as dificuldades relatadas por ele e já comentadas, destacam-se: falha no equipamento, rapidez na passagem das cartelas, falta de energia, sinal de satélite com

problema, professor presencial não auxiliava etc. Mas, ele destacou como maior empecilho enfrentado a distância que percorria no transporte fluvial que às vezes falhava, prejudicando diretamente seu aprendizado e, algumas vezes, seu desempenho avaliativo na disciplina.

“A dificuldade era a lonjura. Em dia de prova, muitas vezes os barcos faltavam, não tinha como fazer a prova, aí tinha que ir para o plano de estudo ou então a prova B, que era totalmente diferente dos assuntos que eles passavam. Essa foi uma das maiores dificuldades.” (ÁLVARO PINTO).

Algo que chamou nossa atenção foi um contraponto encontrado no relato do aluno Luiz Reis. Este, ao falar das contribuições do ensino no aprendizado matemático, ressaltou que conseguiu um ótimo aprendizado, mesmo nos indicando que experimentou quase todas as dificuldades já mencionadas pelos outros relatos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo compreende uma junção de interesses pessoais e profissionais, pois dentre muitos, temas que envolve perspectivas de ensino tecnológico sempre nos provocou inquietações e curiosidade científica, principalmente, em relação à comunicação à distância, esse interesse nos levou à formação na área de informática e redes. Atualmente, atuando na formação de professores, dentro da Universidade do Estado do Amazonas, instituição em que trabalhamos em Licenciatura em Matemática, pesquisar sobre o ensino e aprendizagem dessa ciência, no âmbito do Ensino Médio, correspondeu a outro interesse muito antigo, que consideramos ter contribuído para nossa própria formação docente. Contudo, o maior desafio foi compreender a relação entre esses elementos e a DC, tema extremamente apaixonante, que conheci de forma mais aprofundada no âmbito dos estudos realizados no Mestrado Acadêmico em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, pela UEA.

Durante a pesquisa, de acordo com a metodologia já definida, buscamos saber se a DC poderia contribuir para o aprendizado da Matemática no Ensino Médio, dentro do projeto da SEDUC/AM conhecido também como Tecnológico. Em Manaus, trabalhamos com 6 profissionais do Centro de Mídias da Educação do Amazonas – CEMEAM, os quais nos ajudaram a compreender o funcionamento do projeto.

No desenvolvimento da pesquisa em Parintins, que envolveu 10 professores presenciais e 20 alunos e destes: 15 alunos de sala de aula e 5 ex-alunos do projeto e, no momento da coleta, universitários, buscamos mediante o diálogo com os participantes do estudo enxergar de modo mais denso, o processo de divulgação dos conhecimentos científicos no Ensino da Matemática sugerido pelo CEMEAM.

Iniciamos nossos trabalhos na busca de conhecimento sobre o tema da DC, até então pouco entendido. Procuramos trazer a discussão teórica para propiciar, a partir da visão dos autores da área qual linha seguiríamos na pesquisa, pois algo que ficou claro é que a divulgação científica compreende várias interpretações, em consequência do interesse de cada profissional que a usa. Desta forma, dada à realidade estudada, seguimos o enfoque educacional, usado ainda por poucos educadores, pois muitos ainda não observaram seus benefícios para a educação.

Foram trabalhados, também, teóricos da Educação à Distância, que nos proporcionaram conhecimentos necessários para discutir o ensino e aprendizagem que se utiliza desse meio. Assim, passamos a entender determinados conceitos ligados ao Ensino Mediado por Tecnologia, que se utiliza de ferramentas e recursos das TICs. Além disso,

foram apontados alguns autores para embasar a compreensão sobre o Ensino Médio e sobre a Matemática nessa etapa, enfatizando o processo de ensino e aprendizagem nesta disciplina presente e essencial em nossas vidas.

Ao buscarmos relacionar DC à educação constituímos nossa primeira questão norteadora. Descobrimos que a DC ainda é muito tímida dentro da realidade da educação no Brasil e menos ainda no Amazonas, mostrando-se parcialmente compreendida no projeto do Tecnológico.

Pudemos conferir isso nas entrevistas da pedagoga e dos professores ministrantes do CEMEAM, que com alguma dificuldade, conseguiram expor um entendimento sobre a DC em seus relatos. Mas, os professores presenciais, alunos e ex-alunos, demonstraram desconhecimento quanto ao termo e sua aplicação.

Com a resposta encontrada a nossa segunda questão norteadora, que dizia respeito a possibilidade da DC favorecer o aprendizado matemático dentro do Ensino Médio, conseguimos confirmar o pressuposto, à medida em que reconhecemos que o próprio ensino das ciências se constitui como um processo de divulgação dos conhecimentos científicos, nas diversas áreas. Desta forma, todos os recursos que foram apontados pelos alunos e professores, dentro da realidade do Tecnológico, constitui-se claramente como elementos facilitadores do aprendizado matemático nesse sistema.

Ao analisarmos os recursos utilizados pelos professores ministrantes da disciplina Matemática, houve um destaque natural àqueles de origem tecnológica que se demonstraram muito apropriados para o apoio as aprendizagens. O quadro digital, não muito diferente do quadro tradicional, despontou como referência tanto dos alunos, como dos professores, devido a própria realidade expositiva da Matemática. As aulas expositivas podiam ser complementadas pela exibição de vídeos produzidos especificamente para o assunto exposto.

Observamos que o próprio ambiente tecnológico da aula presencial mediada poderia propiciar o ensino e aprendizado da Matemática, em função de todo o cuidado que existia no planejamento pedagógico, na produção, na montagem e transmissão das aulas. Esses e outros recursos de DC, se bem utilizados, formam um conjunto de possibilidades viáveis para o aprendizado do aluno. Entretanto, mesmo havendo muitos relatos positivos por parte dos envolvidos na pesquisa a respeito da metodologia utilizada no ensino e aprendizagem, ocorreram também relatos bastante negativos.

Na pesquisa, não poderíamos deixar de avaliar ou buscar resultados que confirmassem, ou negassem, se efetivamente havia aprendizado matemático por parte dos alunos do terceiro ano do Ensino Médio e dos ex-alunos, atualmente em cursos da

universidade, ao estudarem pelo projeto mediação tecnológica, promovido pela SEDUC/AM. Essa última questão norteadora que também se refletiu no último objetivo específico do projeto da pesquisa ora narrada e foram respondidos através dos relatos de entrevistas e observações, analisadas nos anos de 2013 e 2014.

Os resultados encontrados apontaram pontos importantes que deverão ser revistos pelos responsáveis do projeto, pois deixam claro que prejudicaram o interesse e o aprendizado dos alunos na disciplina de Matemática, mesmo tendo um índice alto, de mais de 80% deles, que afirmaram gostar de Matemática e da forma como essa disciplina era ensinada dentro do Tecnológico e do alto índice de aprovação constatado.

Muitos alunos relataram que não conseguem acompanhar as aulas devido a diversos fatores, como: velocidade das transmissões, perda de sinal, falta de energia elétrica, problema com a interatividade, entre outros que os forçam a dependerem de professores presenciais, que não conseguem dirimir as dúvidas dos alunos, em consequência de formação profissional não específica, deixando uma grande lacuna no aprendizado dos mesmos.

A falta de um material didático complementar, item essencial num processo de Educação a Distância, voltado para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem dentro da perspectiva da mediação tecnológica, em nossa opinião incorre em grande erro, pois os alunos e, inclusive, os professores presenciais, que acompanham a realidade dos estudantes, relataram suas dificuldades em acompanhar, anotar e depois estudar o conteúdo da disciplina em função da falta de um material específico de consulta.

No discurso dos profissionais do CEMEAM, aponta-se o livro didático como esse material complementar de estudo no projeto. Entretanto, novamente nos relatos dos professores presenciais e alunos essa informação cai por terra ao ser afirmado que os livros, quando não estão faltando, estão incompletos em relação ao assunto que está sendo apresentado em aula. Houve a constatação de que isso gera dificuldade para o aluno buscar o conhecimento necessário, inclusive, do que não lhe é ensinado. Os assuntos escolhidos para as aulas de Matemática, que enfatizam as avaliações nacionais, não compreendem o que normalmente se trabalha no ensino convencional, o que, como consequência gera um aligeiramento do ensino e falhas no processo de aprendizado do aluno.

Um dos elementos mais importantes no processo de EaD, mediada pelas TICs são os ambientes virtuais, apesar de o projeto contemplar uma plataforma que permite a interação entre as turmas e com os professores, observamos que esse recurso era subutilizado, pois dava-se ênfase a videoconferência, sem explorar o potencial interativo da plataforma *online*.

Os ambientes ou espaços virtuais, potencialmente colaborativos e interativos, que

usam as redes de computadores, conectadas a *internet*, como plataforma de comunicação para as comunidades de aprendizagem, dentro do projeto, poderiam fazer uma complementação às aulas de forma mais rica, elevando o grau de comunicação interativa entre as turmas a partir da comunicação assíncrona dos ambientes. Pois a interação por videoconferência ou *chat*, durante as aulas acabam, pelo tempo, sendo subutilizadas em seu potencial de comunicação síncrona - em tempo real.

A experiência nos mostrou, entretanto, que o sistema tecnológico tem potencialidades no desenvolvimento do Ensino da Matemática, constitui-se como uma alternativa possível a DC no interior do Estado do Amazonas, no momento tem sido o único modo de promover o Ensino Médio nas áreas rurais. No entanto, os problemas indicados, relativos à transmissão das aulas, o material didático, a qualificação do professor, são desafios que precisam ser vencidos para garantir melhoria da qualidade dos serviços prestados no mesmo.

O estudo nos fez compreender a Educação a Distância, em suas várias possibilidades, esta torna-se cada vez mais uma realidade para este século e para o próximo. O que se pretende é um ensino cada vez mais completo no qual a divulgação dos conhecimentos científicos seja capaz de colaborar para a formação das pessoas e, no caso do Ensino da Matemática, que seja capaz de superar práticas de ensino alienadas.

Portanto, estamos certos que não se trata de por um ponto final na investigação, mas ao contrário reticências, uma vez que a pesquisa científica não se esgota com a conclusão do trabalho, mas ao contrário, deve abrir horizontes para que novos estudos sejam feitos. Pelo que desejamos poder ter contribuído pela realização das investigações futuras pertinentes ao tema.

REFERÊNCIAS

ABC. **O Ensino de ciências e a educação básica**: propostas para superar a crise. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008.

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? **Ci. Inf.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciencia_dainformacao/index.php/ciinf/article/view/465/424>. Acessado dia: 01 de julho de 2013.

ALMEIDA, Miguel Ozorio de. A Vulgarização do Saber. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

AMAGI, Isao. MELHORAR A QUALIDADE DO ENSINO ESCOLAR. In: DELORS, Jacques (Org.). **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 6.ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC, UNESCO, 2001.

AMAZONAS. Portal do Governo do Estado do Amazonas. **Dados**. Disponível em: <<http://www.amazonas.am.gov.br/o-amazonas/dados/>>. Acessado dia: 04 de março de 2014.

ARGÜELLO, Carlos A. A ciência popular (depoimentos). In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acessado dia: 20 de janeiro de 2014.

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

BUENO, Wilson da Costa. **Jornalismo científico no Brasil**: o compromisso de uma prática dependente. Tese (Doutorado em Comunicação) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 163f. 1985a.

_____. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e cultura**, vol. 37, n. 9, pp. 1420-1427, 1985b.

_____. Jornalismo e cultura científica no Brasil (Prefácio) in: PORTO, C. de M.(org.). **Difusão e cultura científica**: alguns recortes. EDUFBA, Salvador-BA, 2009. Disponível em:

<<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ufba/125/1/Difusao%20e%20cultura%20cientifica.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

_____. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1 - 12, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>>. Acessado em: 27 de março de 2013.

CALDAS, Graça. Mídia e Políticas Públicas para a Comunicação da Ciência. in: PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Antônio Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha. **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. EDUFBA, Salvador-BA, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5946/1/dialogos_entre_ciencias_repositorio.pdf>. Acessado dia 30 de março de 2013.

CAPOZOLI, Ulisses. A Divulgação e o Pulo do Gato. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

CARNEIRO, Celso Dal Ré; ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Acima ou Abaixo do Chão em que Pisamos (depoimentos). In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

CEMEAM. **Resumo do Projeto do Centro de Mídias de Educação do Amazonas**, 2014. 1banner informativo, colorido, 1.20cm x 80 cm.

CHAVES, Alaor Silvério. Educação para a Ciência e a Tecnologia. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da. **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

CRUZ, Priscila; MONTEIRO, Luciano (Org.). **Anuário Brasileiro da Educação Básica 2012**. São Paulo: TPE; Editora Moderna, 2012. Disponível em: <<http://www.moderna.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8A8A83376FC2C9013776334AAE47F0>>. Acessado dia: 23 de dezembro de 2013.

DELORS, Jacques (Org.). **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 6.ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC, UNESCO, 2001.

FILHO, Carlos Alberto Aragão de Carvalho. Formação científica para o desenvolvimento. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da. **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

FILHO, José Monserrat. O Vertical e o Horizontal na Ciência do Brasil (depoimentos). In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de

Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

GRACIANO, Mariângela; HADDAD, Sérgio. Balanço e perspectivas do Ensino Médio no Brasil (Apresentação) In: KRAWCZYK, Nora. O ensino médio no Brasil. **Em questão 6**. São Paulo: Ação Educativa – Observatório da Educação, 2009. Disponível em: <<http://www.bdae.org.br/dspace/handle/123456789/2342>>. Acessado dia: 23 de dezembro de 2013.

IPEA. Educação no Brasil: Atrasos, Conquistas e Desafios (Capítulo 3). In: **Brasil - O estado de uma nação**. Brasília: IPEA, 2006. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/en2006_cap03.pdf>. Acessado em: 30 de agosto de 2013.

JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Axcel Books do Brasil, 2004.

KRAWCZYK, Nora. O ensino médio no Brasil. **Em questão 6**. São Paulo: Ação Educativa – Observatório da Educação, 2009. Disponível em: <<http://www.bdae.org.br/dspace/handle/123456789/2342>>. Acessado dia: 23 de dezembro de 2013.

KREINZ, Glória A. R.. Teoria e prática da divulgação científica. **Revista Leitura e escritura**. Ano 2 - nº 03 - Segundo semestre de 2010. Disponível em: <http://www.leituraeescritura.com/revista/index_03.htm>. Acessado dia: 06 de julho de 2013.

MACEDO, Monica. Revistas de Divulgação Científica: do Texto ao Hipertexto. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

MACEDO-ROUET, Mônica. Legibilidade de revistas eletrônicas de divulgação científica. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 103-112, set./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v32n3/19029.pdf>>. Acessado em: 26 de agosto de 2013.

MACHADO, Angelo. Os dois lados de Angelo Machado (entrevista). In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

MARANDINO, Martha; SILVEIRA, Rodrigo V. M. da; CHELINI, Maria Julia; FERNANDES, Alessandra B.; GARCIA, Viviane Rachid; MARTINS, Luciana C.; LOURENÇO, Márcia F.; FERNANDES, José A.; FLORENTINO, Harlei A. A Educação Não Formal e a Divulgação Científica: o que pensa quem faz? In: MOREIRA, Marco Antônio (Org.) **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Bauru: ABRAPEC, 2003. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL009.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7.ed., 6.reimpr., São Paulo: Atlas, 2012.

MASSARANI, Luisa. Desafios da divulgação científica na América Latina. In: DICKSON, David; KEATING, Barbara; MASSARANI, Luisa. (Ed.). **Guia de divulgação científica**. Rio de Janeiro: SciDev.Net; Brasília: Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social, 2004. Disponível em: <http://www.museudavida.fiocruz.br/media/Guia_Divulgacao_Cientifica.pdf>. Acessado em: 30 de março de 2013.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ideu de Castro. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ideu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

_____. Miguel Ozorio de Almeida e a vulgarização do saber. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, vol. 11(2): 501-13, maio-ago. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v11n2/18.pdf>>. Acessado dia: 29 de julho de 2013.

MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ideu de Castro; BRITO; Fátima. Apresentação: Caminhos e veredas da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ideu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

MASUDA, Masako Oya. EAD em foco (editorial). **Revista EAD em Foco** - nº 1 - vol.1 - Rio de Janeiro - abril/outubro 2010. Disponível em: <<http://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/23/17>>. Acessado em: 28 de agosto de 2013

MAZOCCO, Fabricio José; SOUZA, Cidoval Moraes. Modelo de participação pública: a tendência dialógica na Comunicação Pública da Ciência e o campo CTS. In: FÓRUM IBEROAMERICANO DE COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, 2009, Campinas. **Anais**. Campinas: Unicamp, 2009. Disponível em: <http://www.oei.es/foro_campinas/PDF_ACTAS/COMUNICACIONES/grupo4/169.pdf>. Acessado em: 01 setembro de 2013.

MENDES, Marta Ferreira Abdala. **Uma perspectiva histórica da divulgação científica: a atuação do cientista-divulgador José Reis (1948-1958)**. Tese de Doutorado. Casa de Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e da Saúde, Rio de Janeiro, 2006, Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ppghcs/media/mendesmf.pdf>> acessado dia 22/03/2013>. Acessado em: 28 de março de 2013.

MENDONÇA, Rosa Helena. Divulgação científica e educação: apresentação da série. In: MENDONÇA, Rosa Helena. **Divulgação científica e educação**. Salto para o Futuro. Ano XX, boletim 01, p. 3-4, abr. 2010. Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/175210_Divulgacaocientificaeducacao.pdf> Acessado em: 30 de agosto de 2013.

MUELLER, Suzana P. M.; CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA PARA O PÚBLICO LEIGO: BREVE HISTÓRICO. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 13 - 30, 2010. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6160/6780>>. Acessado em: 30 de março de 2013.

NEDER, Maria Lúcia Cavalli. A educação a distância e a formação de professores: possibilidades de mudança paradigmática. In: PETRI, Oreste; NEDER, Maria Lúcia Cavalli; POSSARI, Lúcia Helena Vendrusculo; ALONSO, Kátia Morosov. **Educação a distância: sobre discursos e práticas**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

PETRI, Oreste. A formação do professor na modalidade a distância: (DEZ) construindo metanarrativas e metáforas. In: PETRI, Oreste; NEDER, Maria Lúcia Cavalli; POSSARI, Lúcia Helena Vendrusculo; ALONSO, Kátia Morosov. **Educação a distância: sobre discursos e práticas**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

PILETTI, Nelson. **Estrutura e funcionamento do Ensino Médio**. Série Educação. SP: Editora Ática, 2006.

REIS, José. Ponto de vista: José Reis (entrevista). In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, Ildeu de Castro; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

ROITMAN, Isaac. Ciência para os jovens: falar menos e fazer mais. In: WERTHEIN, Jorge; CUNHA, Célio da. **Ensino de Ciências e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.

SANDIN ESTEBAN, Maria Paz. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. ver. e ampl. de acordo com ABNT, São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, Catarina Capella. O mundo científico ao alcance de todos: a revista Ciência Popular e a divulgação científica no Brasil (1948-1960) In: PINTO, Gisinaldo Amorim (org.). **Divulgação Científica e Práticas Educativas**. 1ªed. Curitiba: CRV, 2010.

SILVA, Gilson Antunes da; AROUCA, Mauricio Cardoso; GUIMARÃES, Vanessa Fernandes. As Exposições de Divulgação da Ciência. In: MASSARANI, Luisa; MOREIRA, CASTRO, Ildeu de; BRITO; Fátima. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002. Disponível em: <<http://www.museudavida.fiocruz.br/brasiliana/media/cienciaepublico.pdf>>. Acessado dia 30 de março de 2013.

SILVA, Valdenberg Araújo da. As diversas visões da Matemática: Sobre a Matemática (Programa 2). In: MEIS, Leopoldo de. **Método científico e ensino de ciências**. Salto para o futuro. Boletim 12, p.18-25, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/161930Metodocientifico.pdf>>. Acessado em: 30 de agosto de 2013.

UNESCO. **Ensino de Ciências: o futuro em risco**. Série Debates VI. Brasília: UNESCO, 2005. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ue000214.pdf>>. Acessado em: 30 de agosto de 2013

VOGT, Carlos. A Espiral da cultura científica. **ComCiência-Cultura Científica** [online].

2003, Disponível em: < <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>>. Acessado em: 21 de agosto de 2013.

_____. De Ciências, Divulgação, Futebol e bem-estar Cultural. in: PORTO, Cristiane de Magalhães; BROTAS, Antônio Marcos Pereira; BORTOLIERO, Simone Terezinha. **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas**. EDUFBA, Salvador-BA, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/5946/1/dialogos_entre_ciencias_repositorio.pdf>. Acessado em: 30 de março de 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIROS DE ENTREVISTAS - CEMEAM – MANAUS

DIRETOR - 2013

- A modalidade educacional do projeto
- O projeto e suas perspectivas
- Avaliação do projeto e sua abrangência
- A legislação e censo escolar
- A tecnologia utilizada no projeto
- O acesso a *internet* e pesquisa
- As soluções técnicas e remanejamentos

GERENTE DE SOLUÇÕES TECNOLÓGICAS - 2013

- A plataforma tecnológica do CEMEAM
- A produção técnica das aulas

PEDAGOGA - 2013

- O desafio de trabalhar com a EaD
- O processo de desenvolvimento dos materiais didáticos
- A estruturação das disciplinas
- A avaliação e o rendimento escolar
- A divulgação científica

PROFESSORES MINISTRANTES - 2013

- O ensino mediado por tecnologia
- Os recursos didáticos e o acompanhamento pedagógico
- A divulgação científica e a Matemática

APÊNDICE B - ROTEIROS DE ENTREVISTAS – ESCOLAS - PARINTINS

PROFESSORES PRESENCIAIS E ALUNOS – 2013

- O ensino médio presencial com mediação tecnológica e o ensino de Matemática
- As dificuldades no processo de ensino e aprendizagem matemático pela mediação tecnológica
- A divulgação científica para a aprendizagem Matemática através da mediação tecnológica

PROFESSORES PRESENCIAIS E ALUNOS – 2014

- O significado da divulgação científica, seus recursos e suas contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Mediado por Tecnologia.
- Atividades de caráter colaborativo realizadas intrapares ou extrapares, partilhadas no processo de interatividade na disciplina de Matemática.
- As dificuldades encontradas no Ensino Mediado por Tecnologia, que não contribuíram para o aprendizado da Matemática.

APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA
AMAZÔNIA
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCACAO EM CIENCIAS NA AMAZÔNIA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu Manoel Fernandes Braz Rendeiro, responsável pela pesquisa: Divulgação Científica no favorecimento do aprendizado da matemática no Ensino Médio, no Projeto Presencial e Mediado por Tecnologia da SEDUC/AM, faço um convite para você participar como voluntário neste estudo que pretende analisar o processo de divulgação do conhecimento científico no Ensino Médio, no projeto da SEDUC/AM, que utilizam as tecnologias de informação e comunicação, em especial a EaD, como mediação para o aprendizado das disciplinas desse nível de ensino para as escolas do município de Parintins.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com o pesquisador. Você tem garantido o seu direito de não responder ou de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Assim, a participação na pesquisa, a gravação de áudio e a coleta de imagens serão autorizadas pelo voluntário ou seu responsável com a assinatura desse termo.

Autorização:

Eu, _____, após a leitura e/ou a escuta da leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária. Estou ciente dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos metodológicos. Diante do exposto expresse minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo e autorizo a publicação de parte ou na íntegra de minha participação.

Local e data: _____, ____/____/____

Assinatura do voluntário ou de seu representante legal

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste voluntário e/ou de seu representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pela obtenção do TCLE

Dados do pesquisador:

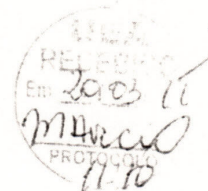
Manoel Fernandes Braz Rendeiro
Universidade do Estado do Amazonas - UEA
Tel.: (92) 9112-4857 / E-mail: mrendeiro@uea.edu.br

ANEXOS

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA PESQUISA



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

**OFÍCIO N.º 167-GSEAC/SEDUC****Manaus, 11 de março de 2014.**

Ao Senhor


Prof. Dr. AUGUSTO FACHÍN TERÁNCoordenador do Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia
Universidade do Estado do Amazonas - UEA

Av. Djalma Batista, 3578 - Flores

69050-010 – Manaus.AM

Assunto: Resposta ao Ofício nº 001/2014-UEA-ENS-PPGEEC**Processo nº** 011.00850.2014/Seduc**Senhor Coordenador,**

Autorizamos a realização da pesquisa intitulada: “A Divulgação Científica para o ensino da Matemática pela EaD: O caso do Ensino Médio Presencial com Mediação Tecnológica da Seduc-AM”, do pesquisador Manoel Fernandes Braz Rendeiro, atendendo ao objetivo a que se propôs o pleito.

Atenciosamente,


MARIA DE NAZARÉ SALES VICENTIM
Secretária Executiva Adjunta da Capital

rs/sa