

DANIEL MUNIZ DE SOUZA

**UMA ATIVIDADE PARA O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO COM PLANILHA
ELETRÔNICA.**

DANIEL MUNIZ DE SOUZA

**UMA ATIVIDADE PARA O TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO COM PLANILHA
ELETRÔNICA.**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni

Guaratinguetá - SP
2016

S729u

Souza, Daniel Muniz de

Uma Atividade para o tratamento da informação com planilha eletrônica / Daniel Muniz de Souza – Guaratinguetá, 2016.
68 f.: il.

Bibliografia: f. 63

Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática –
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de
Guaratinguetá, 2016.

Orientadora: Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni

1. Tecnologia da Informação. 2. Matemática – Estudo e ensino.
3. Ensino fundamental. I. Título

CDU 658:681.3

DANIEL MUNIZ DE SOUZA

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE
"GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA


Profa. Dra. VIVIAN MARTINS GOMES
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA:


Prof. Dr. JOSÉ RICARDO DE REZENDE ZENI
Orientador/UNESP-FEG


Profa. Dra. ROSA MONTEIRO PAULO
UNESP-FEG


Prof. Dr. ANTONIO CARLOS DE SOUZA
UNESP-FEG

Dezembro de 2016

Dedico este trabalho aos meus amados familiares, que sempre me apoiaram com muito amor e paciência em meus momentos difíceis, não me deixando esquecer meu potencial, me lembrando que todos temos direito a um recomeço e que nada é impossível quando realmente queremos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, fonte da vida, amor e esperança. Agradeço pelas “minhas vidas”, minha inteligência, minha família e meus amigos,

ao meu orientador, *Prof. Dr. José Ricardo de Rezende Zeni* que sempre me incentivou desde o início dessa jornada me guiando com zelo e dedicação imensuráveis, com a atenção e carinho de um amigo inesquecível. Sem a sua orientação e auxílio, o estudo aqui apresentado seria praticamente impossível e minha história um final bastante diferente.

aos meus pais *Edson e Maria Auxiliadora*, que apesar das muitas dificuldades enfrentadas, sempre me incentivaram com muito amor e paciência, acreditando e apostando que eu poderia vencer meus maiores desafios para ser feliz.

à minha amada esposa *Mariana*, minha parceira, minha melhor amiga, que nesses anos me acompanhou segurando a barra quando muitas vezes achava que não iria conseguir sempre com uma palavra doce de incentivo e ouvidos e coração abertos às minhas angustias e frustrações.

a minha querida tia *Eliana* que sem seu apoio nem teria iniciado esta incrível caminhada em um momento em que tudo parecia improvável ela acreditou em mim.

às funcionárias da Biblioteca do Campus de Guaratinguetá pela dedicação, presteza e principalmente pela vontade de ajudar.

aos funcionários da Faculdade de Engenharia do Campos de Guaratinguetá pela dedicação e alegria no atendimento.

Levarei sempre comigo todos esses momentos guardados em meu coração, pois vocês fazem parte da minha história. Muito obrigado, a todos por existirem em minha vida.

“Se tornou aparentemente óbvio que nossa tecnologia excedeu nossa humanidade”.

Albert Einstein – cientista.

RESUMO

A finalidade desse trabalho é discutir a contribuição das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Inicialmente, foi feita uma revisão da literatura buscando referências, reflexões e orientações para utilização das TIC na educação. Baseado nestas considerações, foi elaborada uma sequência didática para alguns conteúdos relativos ao Tratamento da Informação para a sala de aula dos anos finais do Ensino Fundamental. Esta sequência inclui uma atividade contextualizada em sala de aula e outra atividade na sala de informática com o auxílio de planilhas eletrônicas. Apoiados nesta sequência, foram realizadas intervenções com os alunos do 8º ano de uma escola parceira da rede pública estadual. Os alunos relataram através dos registros de nossas conversas e das respostas aos questionários, a importância de aulas diversificadas, com uma abordagem diferenciada da tradicional, o que segundo eles, ajuda na aprendizagem dos conteúdos estudados. Também, foi possível verificar, por meio das avaliações diagnóstica e final, que os alunos apresentaram uma melhora significativa em relação ao conteúdo matemático. A experiência apresenta-se como um estudo de caso, e pode-se perceber que as TIC estimulam e motivam os alunos, proporcionando-lhes meios de complementação aos estudos, possibilitando a interatividade e promovendo a sociabilização. Por fim, destacamos que atividades com TIC promovem a inclusão digital, observando que na intervenção realizada, cerca de dois terços dos alunos não tinham utilizado previamente uma planilha eletrônica.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Tecnologia da Informação e Comunicação. Ensino Fundamental Anos Finais. Metodologias de Ensino. Formação de Professores.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to discuss the contribution of Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching-learning process of Mathematics. Initially, a literature review was searched for references, reflections and guidelines for the use of ICT in education. Based on these considerations, a didactic sequence was elaborated for some topics on Information Processing for the classroom of the final years of Elementary School. This sequence includes a contextualized activity in the classroom and another activity in the computer lab with the aid of spreadsheets. Supported in this sequence, classroom interventions were carried out with the 8th grade students from a partner school of the state public network. The students reported through the records of our conversations and the answers to the questionnaires the importance of classes with a different approach from the traditional one, which according to them, helps in learning the studied contents. Also, it was possible to verify through the diagnostic and final evaluations that the students presented a significant improvement in relation to the mathematical content. Experience is presented as a case study, and it can be seen that ICTs stimulate and motivate students, providing them with means of complementing studies, enabling interactivity and promoting socialization. Finally, we highlight that ICT activities promote digital inclusion, observing that in this case, about two-thirds of the students had not previously used a spreadsheet.

KEYWORDS: Math Education. Information and Communication Technology. Middle Education. Teaching Methodology. Teacher Training.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	A IMPORTÂNCIA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO	13
2.1	RESENHA DOS DOCUMENTOS OFICIAIS	14
2.1.1	Análises dos Parâmetros Curriculares Nacionais	15
2.1.2	Análise dos Documentos Oficiais do Estado de São Paulo	17
2.2	RESENHA DE OUTRAS FONTES	21
2.2.1	Informática e Educação Matemática	21
2.2.2	Tecnologia e Educação Matemática.....	23
3	PROPOSTA DE ATIVIDADES.....	26
3.1	OBJETIVOS.....	27
3.2	PLANEJAMENTO - MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
3.2.1	Planilhas Eletrônicas – Excel.....	28
3.2.2	Avaliação Diagnóstica	28
3.2.3	Avaliação Final	30
3.2.4	Atividade Contextualizada	31
3.2.5	Atividade no Laboratório de Informática	32
4	RELATO DO EXPERIMENTO REALIZADO	34
4.1	ESCOLA PARCEIRA.....	34
4.2	RELATO DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	35
4.3	RELATO DA ATIVIDADE CONTEXTUALIZADA	40
4.4	RELATO DA ATIVIDADE NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA	44
4.5	RELATO DA AVALIAÇÃO FINAL	52
4.6	COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES.....	57
4.6.1	Análise Gráfica por Questão	58
5	CONCLUSÃO.....	60
	REFERÊNCIAS	62
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO SOBRE CONHECIMENTO	
	TECNOLÓGICO.....	63
	ANEXO B – PRÉ-TESTE SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO	64
	ANEXO C – PESQUISA DE OPINIÃO	65
	ANEXO D – PÓS-TESTE SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO	66

1 INTRODUÇÃO

O tema informática na educação nas últimas décadas tem sido palco para calorosas discussões tanto entre os professores quanto entre os alunos, pois com a chegada da era digital nos confrontamos com várias incertezas, desafios e novas possibilidades no processo de ensino-aprendizagem.

Essa nova era em que vivemos demanda cada vez mais grande quantidade de informações, disponíveis *online* a qualquer momento na rede, promovendo em todas as atividades humanas intensas mudanças nas maneiras como as pessoas se comunicam, trabalham, relacionam e interagem direta ou indiretamente e na educação, mesmo que tardiamente, não poderia ser diferente.

[...] informática na educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias desenvolvidas por essa mesma sociedade e que devemos justificar a informática de duas formas na educação: alfabetização tecnológica e direito ao acesso. (BORBA e PENTEADO, 2007, p. 17).

O uso de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula tem me acompanhado por alguns anos, desde o início da minha carreira como docente. Mas era realizada de maneira intuitiva sem muito preparo, mais como recurso de comunicação, por intermédio de ambientes virtuais como por exemplo o whats-up. Serviam basicamente para disponibilizar aos alunos alguns links de vídeo-aulas, listas de exercícios, correções de tarefas, etc., servindo como uma discussão complementar dos conteúdos abordados de forma tradicional em sala de aula.

Destaco que meu estudo inicial foi em ciências da computação, sempre gostei muito de informática e estou constantemente envolvido com as novidades tecnológicas disponíveis no mercado, além disso, os meus alunos se mostram bastante motivados e participativos quanto ao uso dessas tecnologias, principalmente quanto ao uso do celular e de suas potencialidades. Assim resolvi aderir a esse recurso como ferramenta didática em minhas aulas.

Quando cursei uma disciplina optativa na Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá (FEG) sobre Informática na Educação, isto reforçou meu interesse pelo assunto e pude ter acesso a referências fundamentais para desenvolver um trabalho mais amplo visando contribuir para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

As TIC, em particular, o computador e mídias computadorizadas (*tablets, smartphones, etc.*) têm na atualidade grande apelo pedagógico, visto que processam todo tipo de mídia

(textos, fotos, sons, vídeos, etc.), disponibilizando conteúdo com rapidez e interatividade. O computador permite trabalhar com uma grande quantidade de dados, realizar cálculos, construir gráficos, etc., que se fossem feitos à mão demandariam muito tempo.

Neste sentido, depois de analisarmos os documentos oficiais e alguns autores na literatura contemporânea, nos deparamos com uma grande quantidade de possibilidades para o uso das TIC na educação: Objetos de Aprendizagem (OAs), Jogos, *WebQuests*, *softwares* educativos, *softwares* matemáticos (*Winplot*, *Geogebra*, etc.), outros *softwares* de uso genérico, como o *Office*, entre outros recursos.

Neste projeto, optamos pelo uso da planilha eletrônica (*Excel*), que pode tanto ser utilizada para realização de tarefas e rotinas específicas no campo pessoal ou profissional, quanto para a aprendizagem matemática. Uma planilha eletrônica é naturalmente adaptada para o tratamento da informação, principalmente para trabalhar com tabelas, realizando cálculos e construindo gráficos a partir dos dados da tabela.

Pensamos em uma sequência didática que incluísse uma atividade diferenciada em sala de aula (medição da altura dos alunos) que fornecesse os dados para posterior análise e tratamento (ordenação, média, distribuição por intervalos, etc.) através do computador na sala de informática. Destacamos que esta atividade foi planejada em acordo com as orientações pedagógicas dos documentos oficiais e da literatura para a promoção da autonomia e da experimentação dos alunos, promovendo também a colaboração entre eles.

Para expor o que no trabalho foi desenvolvido organizamos esta monografia da seguinte forma: no capítulo 2, apresentamos alguns pontos da revisão bibliográfica realizada por mim sobre os recursos tecnológicos para a Educação Matemática, revisão esta amparada em documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC) e da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo (SEE/SP) e também em autores consagrados da literatura atual, como por exemplo BORBA e PENTEADO, (2007) e JAHN e ALLEVATO, (2010), que afirmam que a relação seres-humanos-com-tecnologias sempre se fez presente no processo de ensino-aprendizagem.

No capítulo 3, apresentamos uma proposta de atividade, para os anos finais do Ensino Fundamental, sobre alguns termos do Tratamento da Informação, através de uma sequência didática que contemplou uma atividade experimental em sala de aula e uma posterior aula no laboratório de informática, conforme descrito acima. Apresentamos neste capítulo, os instrumentos e os métodos para aplicação da proposta em sala de aula.

No capítulo 4, relatamos a experiência realizada com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual. Estes relatos foram baseados nos registros dos alunos, nas respostas aos questionários, nas gravações (fotos, áudios e vídeos) e nas anotações do diário de campo. Neste capítulo, damos a palavra aos alunos, que relatam suas expectativas e dificuldades. Além de uma análise qualitativa das falas e registros dos alunos, realizamos também uma análise quantitativa do Pré-Teste e do Pós-Teste.

No capítulo 5, apresentamos nossas considerações finais, comparando as intenções iniciais com os resultados verificados nos registros dos testes e questionários aplicados, no intuito de avaliar a contribuição do nosso projeto para a aprendizagem dos alunos da escola parceira para alguns conteúdos relativos ao Tratamento da Informação com planilhas eletrônicas.

2 A IMPORTÂNCIA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

É fácil perceber que a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, sua influência encontra-se em todos os segmentos da sociedade contemporânea, causando reflexos na forma como enxergamos, interpretamos e até apreendemos o mundo ao nosso redor. Muito utilizado por empresas em todo mundo, em diferentes contextos de negócios, os recursos tecnológicos vêm sendo paulatinamente introduzido no ambiente escolar, desenvolvendo a iniciativa, estimulando a experimentação e a prática da análise.

Segundo os PCN (BRASIL, 1998a, p. 44), o computador é considerado um grande aliado cognitivo dos educandos, contribuindo para o processo de ensino de Matemática; os recursos tecnológicos permitem à adaptação aos diferentes ritmos de aprendizagem, possibilitando aos alunos aprender com seus erros, sem o peso e a pressão da sala de aula. Outra perspectiva a se considerar, consiste no fato de que hoje a computação gráfica ser considerado um recurso muito estimulante para compreensão, interpretação e produção de conhecimentos matemáticos, principalmente, em Geometria.

Os objetos de aprendizagem podem ser organizados por meio de atividades contextualizadas que estimulam o raciocínio lógico através da resolução de problemas tornando a aprendizagem mais descontraída e empolgante, de uma forma interativa.

A informática e as novas tecnologias da comunicação vêm mudando a sociedade, as formas de se transferir as informações e se comunicar, as maneiras de realizar as tarefas profissionais e domésticas, estas tecnologias são necessárias e não temos como fugir dessa realidade, aprender como utilizar essas tecnologias são importantes para agregar agilidade no trabalho e na dinâmica da vida.

A tecnologia da informática evoluiu rapidamente o computador e seus periféricos, além do correio e do telégrafo, passaram a integrar todas as tecnologias da escrita, de áudio e vídeo já inseridas na sociedade: máquina de escrever, imprensa, gravador de áudio e vídeo, projetor de slides, projetor de vídeo, rádio, televisão, telefone e fax. (PAIVA, 2008, p. 9).

Ainda que com outra designação, os recursos tecnológicos são ferramentas usadas para resolver questões que despenderia muito tempo para solucioná-las e, principalmente as TIC, no ambiente escolar faz com que seja preciso repensar o conceito de conhecimento.

Quando falamos em ferramentas midiáticas cita-se a televisão, telefone e principalmente o computador, entretanto podemos considerar que todo meio de comunicação que auxilia no

complemento da ação do professor como um recurso tecnológicos pedagógico, porém nos atemos aos *softwares* educacionais.

A *internet* é a nova tecnologia que referente a transmissão de informações é a mais eficiente. Pode-se, através desta, fazer os mais diversos tipos de pesquisa, acessos a enciclopédias completas e bibliografias, assim como nos comunicar com todo o planeta compartilhando informações em tempo integral, instantaneamente. A *internet* rompe as barreiras do tempo e espaço nos mais variados segmentos os quais já não importam mais e através de atuantes mediações afloram potencialidades, determinando uma educação sem distância e sem tempo, fazendo com que o sistema educacional assuma um novo papel, o de inclusão de cidadãos pertencentes de uma sociedade de diferenças e inconstâncias.

As relações sociais têm sido objeto de estudo na investigação de sua influência para a aprendizagem, pois sabemos não se tratar de mera questão cognitiva a construção do conhecimento matemático.

A Matemática desenvolve-se, desse modo, mediante um processo conflitivo entre muitos elementos contrastantes: o concreto e o abstrato, o particular e o geral, o formal e o informal, o finito e o infinito, o discreto e o contínuo. Curioso notar que tais conflitos encontram-se também no âmbito do ensino dessa disciplina. (BRASIL, 1998a, p. 24)

Visando o estímulo no desenvolvimento das condições da interação do aluno com o meio na busca de um aprendizado significativo e contextualizado com seu tempo, no qual a tecnologia exige cada vez mais a Literacia Informática¹. Outro foco de estudo provém do uso desses recursos tecnológicos no ensino das disciplinas, potencializando sua natureza, quando adequados em sala de aula, para construção e apresentação desse conhecimento.

2.1 RESENHA DOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Inicialmente destacamos o que os documentos oficiais do governo federal e governo estadual falam sobre a informática na educação, sua importância, e possibilidades para a sala de aula. Concentramos nos PCN, (Parâmetros Curriculares Nacionais), 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998a e 1998b) na Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008) e Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011 e 2012), pois estes documentos trazem uma ampla discussão sobre informática na educação, abordando vários aspectos do tema.

2.1.1 Análises dos Parâmetros Curriculares Nacionais

Os PCN ressaltam a importância das tecnologias de comunicação na história da Educação Matemática, tratam também da aprendizagem considerando o desenvolvimento social e de sentidos, delimitam um conteúdo básico a ser desenvolvido em cada ciclo e a interligação da Matemática com outras áreas do conhecimento. E tais conteúdos precisam ser trabalhados de forma que o aluno, ao final do Ensino Médio, obtenha o conhecimento necessário para o exercício da cidadania e preparo para a vida profissional.

A tecnologia define uma aceleração sem precedentes na busca de conhecimentos e transforma as estruturas intelectuais e nas formas de organização e distribuição. A capacidade de aprender terá de ser cogitada não somente pelos alunos.

O conhecimento científico exige da escola a valorização da informação desde a infância, visando o domínio das tecnologias e a independência informática do indivíduo, possibilitando que o aluno transforme informação em conhecimento.

Ao mesmo tempo que a tecnologia contribui para aproximar as diferentes culturas, aumentando as possibilidades de comunicação, ela também gera a centralização na produção do conhecimento e do capital, pois o acesso ao mundo da tecnologia e informação ainda é restrito a uma parcela da população planetária. Há uma grande distância entre os indivíduos que dominam a tecnologia, os que são apenas consumidores e os que não têm condições nem de consumir, pois não têm acesso às novas tecnologias da informação e comunicação. Ter informação não significa ter conhecimento. Se, por um lado, o conhecimento depende de informação, por outro, a informação por si só não produz novas formas de representação e compreensão da realidade. (BRASIL, 1998a, p.136).

A considerar que o Brasil é um país de dimensões continentais, a inserção dessas novas tecnologias é um avanço muito importante para a qualidade do ensino. A informática vem servindo como uma ferramenta auxiliar e de suporte ao ensino. Conforme podemos encontrar nos objetivos do Ensino Fundamental em Brasil (1998b) “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos”, esse ensino deve tratar de temas e conteúdos sobre os Códigos e suas Tecnologias, servindo como diretriz para o desenvolvimento do projeto de ensino nas escolas brasileiras.

Ao mesmo tempo é fundamental a escola unir a cultura tecnológica aos conteúdos curriculares e extracurriculares, para desenvolver as habilidades dos alunos e os fazerem entrar em contato com diferentes assuntos e acontecimentos nacionais, internacionais, cultura regional e concepções diversificadas.

As novas tecnologias da informação oferecem as alternativas de educação à distância, que possibilita a formação contínua, trabalhos cooperativos e interativos. Podem ser ferramentas importantes para desenvolver trabalhos cooperativos que permitam atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem permanente. (BRASIL, 1998a, p. 140).

A revolução tecnológica gera, nas pessoas, a necessidade de atualizar de forma constante seus conhecimentos. A vida moderna possibilita essa busca, apesar da complexidade da vida urbana e ao eventual afastamento geográfico dos centros mais avançados. Pessoas de todos os tipos, assoberbadas pelo seu dia a dia ou mesmo com dificuldades motoras especiais, entre outras limitações, buscam uma forma de aprendizagem mais flexível, que não exija deslocamento físico e nem um horário fixo, e que lhes permitam um atendimento individual. Por isso instituições que utilizam as novas TIC propiciam a essas pessoas o conhecimento de que elas precisam e estão atraindo um grande número de adeptos.

O que aproveitamos dessa situação é que atualmente a tecnologia viabiliza a prática dessas oportunidades, a informação está disponibilizada a todo o momento, e o conhecimento estabelece-se como um instrumento para proferir teoria e prática, do global ao local, absorto em seu contexto físico.

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais. (BRASIL, 1998b, p. 46)

Esses recursos informatizados incorporados à sociedade moderna estão significando uma mudança na forma de organizar a educação, em todos os níveis, seja presencial ou a distância. A tendência mundial é a ampliação das necessidades educacionais da sociedade e em decorrência da produção acelerada dos conhecimentos científicos e tecnológicos. As modernas tecnologias representam um diferencial significativo, promovendo a inclusão social desse público adulto.

A incorporação de tecnologias nas atividades pedagógicas é acompanhada de muitos mitos, que se originam pelo caráter recente de sua presença na sociedade. O avanço tecnológico foi muito rápido nos últimos anos, mas para muitas pessoas, em geral adultas, a tecnologia da informação ainda é algo cheio de mistérios, que suscita dúvidas, indagações, receios. [...] Outra questão que merece destaque é o fato de que o uso de tecnologia muitas vezes é confundido com aplicação de técnicas que substituem ou diminuem a atividade mental das pessoas, na medida em que fazem pelo usuário atividades bastante complexas, como cálculos, gráficos, e correção ortográfica de textos, entre outras coisas. (BRASIL, 1998a, p. 155).

Com a evolução da *internet* as pessoas passaram a ter acesso a uma enorme quantidade de informações, o que pode vir a contribuir negativamente em suas vidas. Esse crescimento de informações disponíveis no nosso dia a dia tem causado um efeito adverso na vida das pessoas. Os trabalhadores e estudantes passam muito mais tempo conectados e com isso veem sentido insegurança, irritabilidade, ansiedade, perda do apetite e insônia, fruto do distúrbio dos sintomas da síndrome da fadiga da informação.

Pesquisas recentes com executivos em vários países, apontam o aumento de ansiedade, estresse, dificuldade para tomar decisões e diminuição da capacidade analítica, como sintomas do que chamam da “síndrome da fadiga da informação”, que nada mais é do que a oferta excessiva de informações gerando o cansaço ou a ineficiência da comunicação. Outro aspecto a ser considerado é o fato de que informação em quantidade não quer dizer informação de qualidade. Em torno das sofisticadas tecnologias circula todo tipo de informação, atendendo a finalidades, interesses, funções bastante diferenciadas. (BRASIL, 1998a, p. 137).

Essas inovações veem elevando a cultura do autoatendimento, onde o cliente realiza por si só todas as operações que antes era realizada por pessoas. O consumidor tem que se tornar cognitivamente capaz de utilizar essas novas tecnologias para acessar os serviços.

Entretanto o que vem mudando é a especialização quanto essas tecnologias referentes aos trabalhadores, onde estiver uma máquina haverá a necessidade de pelo menos um humano para controlar.

Muitas vezes não percebemos claramente às várias mudanças radicais em nossos modos de agir e de pensar que nos adaptamos em nossas tarefas rotineiras fazendo nos vivenciar uma inerente realidade que é fazer parte da Sociedade da Informação.

2.1.2 Análise dos Documentos Oficiais do Estado de São Paulo

No ano de 2008 foi implantada a Proposta Curricular do Estado de São Paulo que objetiva padronizar nas escolas estaduais um sistema de ensino comum em todos os ciclos educacionais, tanto ensino fundamental II, quanto no ensino médio.

Este documento básico apresenta os princípios orientadores para uma escola capaz de promover as competências indispensáveis ao enfrentamento dos desafios sociais, culturais e profissionais do mundo contemporâneo. O documento aborda algumas das principais características da sociedade do conhecimento e as pressões que a contemporaneidade exerce sobre os jovens cidadãos, propondo princípios orientadores para a prática educativa, a fim de que as escolas possam estar aptas a preparar seus alunos para esse novo tempo [...]. (SÃO PAULO, 2008, p. 03).

A sociedade do século XXI vem a cada dia se caracterizando pelo uso veemente do conhecimento, produto da revolução tecnológica. Essa sociedade, devido à aceleração dos processos políticos que reconfiguraram as relações mundiais, exortou uma desigualdade social relacionada ao uso das tecnologias da comunicação que intermediam o acesso ao conhecimento e os bens culturais.

A premissa de um currículo é mapear a extensa região do conhecimento. Desde os anos primários de escolarização, ao mesmo tempo em que aprendem a interagir na língua materna, independente de seus gostos, as crianças praticam e se utilizam dos recursos tecnológicos compulsoriamente.

A Matemática como área específica é a possibilidade de tal opção facilitar a incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos atualmente existentes para a representação de dados e o tratamento das informações disponíveis, na busca da transformação de informação em conhecimento. (SÃO PAULO, 2012, pá. 27)

A grande questão é como conciliar uma nova forma de ensinar, consolidando as variadas mídias e conteúdos curriculares. O aluno aprende questionando, inter-relacionando o que se ensina na escola com suas experiências cotidianas.

Assim, o professor deixa de transmitir informações para criar situações de aprendizagem. No desenvolvimento dessa didática o professor pode abordar estratégias de resolução de problemas, conceitos disciplinares e conceitos sobre como aprender.

Embora seja uma nova maneira de aprender baseada na integração de conteúdos, bem como variadas mídias, como computador, televisão, retroprojeto, esses recentes desafios na educação não estabelecem totalmente uma relação entre si, pelo curto tempo de cada aula e uma grade curricular com aulas sequenciais que dificulta a implementação dessas propostas que exigem ações interdisciplinares que usem as diferentes mídias da escola.

Em primeiro lugar, há o fato de que, em qualquer disciplina, conhecer é sempre conhecer o significado, ou seja, o grande valor a ser cultivado é a apresentação de conteúdos significativos para os alunos. O significado é mais importante do que a utilidade prática, que nem sempre pode ser associada ao que se ensina. (SÃO PAULO, 2012, p. 45)

Conhecimento é a construção de cada indivíduo como produto do processamento, interpretação da informação, é como representamos os significados sobre a realidade, extremamente difícil de ser transmitido, o que se consegue transmitir é a informação que é oriunda desse conhecimento.

As novas tecnologias da informação produziram uma mudança na produção, na organização, no acesso e na disseminação do conhecimento. A escola hoje já não é mais a única detentora da informação e do conhecimento, mas cabe a ela preparar seu aluno para viver em uma sociedade em que a informação é disseminada em grande velocidade. (SÃO PAULO, 2008, p. 14)

O aluno deve acionar toda informação que adquire interagindo, colocando-se diante de situações problemas que para resolvê-las é preciso buscar mais informações. Entretanto essas informações nem sempre podem ser aplicadas como são encontradas, exige uma interpretação, que implica a atribuição de significados para que adquira sentido para aquele aluno. Aprender significa tomar posse da informação segundo suas capacidades (pré-concebidas) continuamente desenvolvidas. Alcançando níveis educacionais cada vez mais elevados com a ajuda adequada de profissionais especializados. Pois, segundo o Currículo de São Paulo “construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica”. (SÃO PAULO, 2012b, pág. 15) contribui para a aquisição de significados.

Segundo a LDB-E, Lei de Diretrizes e Bases para a Educação, referenciada na proposta, o objetivo para a educação tecnológica básica é a aquisição de algumas aptidões que o aluno deve demonstrar ao concluir seus estudos. Dentre eles os domínios dos princípios científicos e tecnológicos que direcionam a produção moderna. A tecnologia apresenta-se no currículo da educação básica com duas definições integrantes: (a) como educação tecnológica básica; (b) como compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos da produção.

[...] associa a “compreensão dos fundamentos científicos dos processos produtivos” com o relacionamento entre teoria e prática em cada disciplina do currículo [...], o “domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna”. A tecnologia comparece, portanto, no currículo da educação básica com duas acepções complementares [...] (SÃO PAULO, 2008, p. 17).

Uma vez que, a educação tecnológica refere-se

[...] à alfabetização tecnológica, que inclui aprender a lidar com computadores, mas vai além. Alfabetizar-se tecnologicamente é entender as tecnologias da história humana como elementos da cultura, como parte das práticas sociais, culturais e produtivas, que por sua vez são inseparáveis dos conhecimentos. (SÃO PAULO, 2008, p. 17).

A Secretaria da Educação pretende dar uma base comum de informações e competências que podem ser utilizadas por todas as escolas estaduais paulistas, permitindo que essas unidades funcionem como uma rede ajustada para os mesmos objetivos. Preparar os

alunos para uma constante mudança e continuar aprendendo são os verdadeiros desafios contemporâneos para a educação escolar. E a presença maciça de produtos científicos e tecnológicos estabelece um meio de uma expansão do desenvolvimento intelectual.

Nos materiais de apoio, buscou-se construir uma ligação entre os diversos temas, de forma que se ajudem mutuamente propiciando interfaces com as outras disciplinas.

Os alunos devem ser estimulados a ler, pois somente através da leitura se adquire uma visão crítica da realidade e isto deve ser uma preocupação diária de todo professor.

O design diferencia produtos equivalentes quanto ao desempenho ou à qualidade. A publicidade circunda nossas vidas, exigindo constantes tomadas de decisão e fazendo uso de linguagens sedutoras e até enigmáticas. A produção de bens e serviços foi em grande parte automatizada e cabe a nós programar as máquinas, utilizando linguagens específicas. (SÃO PAULO, 2008, p. 11)

Espera-se que o aluno adquira habilidades para realizar uma leitura analítica do mundo, propor suas explicações, provendo a defesa de suas idéias, contribuindo para a formação da sua individualidade.

A informática nos possibilita variações na aprendizagem permitindo uma integração entre uma pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento que privilegia o processo e não o produto como resultado de ensino em sala de aula, com uma postura epistemológica que compreende o “adquirir conhecimento” como um fator que depende do sujeito que recebe a informação.

Os computadores não irão substituir os seres humanos mas auxiliam na complementação e na organização do pensamento. A inserção da tecnologia da informação nas escolas tem sido encarada como um potencializador e impulsionador da interdisciplinaridade, como *software* de geometria dinâmica que ao explorarem, por exemplo, a pavimentação do plano integrando ideias artísticas com conceitos matemáticos.

É fundamental que sejam implementados *softwares* para que facilitem a aplicabilidade computacional das mídias em sala de aula quando novas interfaces aumentam as possibilidades de comunicação, apoiando as propostas pedagógicas em sinergia com o trabalho com a informática preconizado nos PCN.

2.2 RESENHA DE OUTRAS FONTES

Nesta seção abordaremos duas outras fontes de referência que trazem contribuições significativas para a discussão das TIC como recurso pedagógico. Estes livros apresentam experiências pedagógicas em sala de aula, as quais servem como exemplo e base para uma nova abordagem na Educação Matemática. Descrevendo basicamente o “*modus operandi*”, isto é, identificando as bases ideológicas dessa nova estrutura e destacando como se dá a aprendizagem num ambiente virtual que, de forma coletiva e muito mais significativa, a partir da análise dos movimentos do pensar, são influenciados nesse processo tecnológico de educação.

O processo de ensino-aprendizagem sofre interferência com a utilização de mídias tecnológicas, a princípio, pela forma de como se faz a matemática: perceber, interagir e representar os conceitos envolvidos; manipular as informações e até na maneira de expressar essas ideias matemáticas construídas através da manipulação de softwares e de recursos pedagógicos digitais disponíveis a prática docente. E, que visam independência e autonomia do aluno, dentro ou fora de uma sala de aula, em uma escola ou no conforto de sua casa - à distância-beneficiando-se dessa relação quanto à aquisição de conhecimento.

2.2.1 Informática e Educação Matemática

Neste livro, Borba e Penteadó (2007) iniciam questionando se a informática pode contribuir para a Educação Matemática, se é bom ou ruim para o ensino, pois a análise cuidadosa do cenário educacional proposta pelos autores sobre esta dicotomia revela que perceber esses outros significados (como, por exemplo: sua aplicabilidade e adequação dos conteúdos curriculares em disciplinas; a forma quantitativa, além da qualitativa de avaliação dessa aprendizagem; o nível de apropriação e preparo dos professores em relação à tecnologia aplicada, etc.) exige observar a própria necessidade de evolução das práticas pedagógicas frente às novas mídias: a tecnologia informática.

As tecnologias sempre fizeram parte do processo de ensino-aprendizagem, pois para os autores Borba e Penteadó (2007)

[...]“sempre há uma dada mídia envolvida na produção de conhecimento [...] bastante relacionada ao contexto educacional em que nos encontramos”. [...] os seres humanos são constituídos por técnicas que estendem e modificam seu raciocínio e

ao mesmo tempo esses mesmos seres humanos estão constantemente transformando essas técnicas. [...] Por isso adotamos uma perspectiva teórica que se apoia na noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo formado por seres-humanos-com-mídias, ou seres-humanos-com-tecnologias (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 48).

A informática sempre gerou algumas inseguranças quanto ao seu uso, entre outras várias incertezas, na educação. Uma delas era/é “o de torna-lo (aluno) mero repetidor de tarefas”, com um simples “apertar de teclas”, e que ainda hoje está presente em parte da comunidade de Educação Matemática a qual, concebe a Matemática como a “matriz do pensamento lógico”.

Durante anos a linguagem matemática foi uma das poucas ferramentas computacionais e sua concepção pedagógica era que “só se aprende fazendo”. Os programas com interface de instruções assistidas por computadores, com recursos de hipermídia fornecem aos discentes definições e propriedades em exercícios práticos que à medida que avançam o grau de dificuldade incitam a aprendizagem.

Essa mudança de paradigma se dá dentro à análise crítica do uso da informática na Educação Matemática. Existem programas com características que envolvem ferramentas cruciais para o ensino da Matemática sob um aspecto construtivista; nesses programas os alunos podem, de diversas formas, fazer simulações, tentativas e experimentos.

Uma das justificativas para as recentes reformas educacionais é a necessidade de adaptação do sistema educacional à sociedade do conhecimento e a revolução tecnológica.

Muitas escolas já introduziram a informática educativa, como forma de utilização dessa tecnologia para o apoio das matérias e aos conteúdos lecionados, provando que o computador não é um recurso supérfluo e sim uma ferramenta que pode transformar pessoas, capacitando-as.

O acesso à informática deve ser visto como um direito [...] o estudante deve poder usufruir [...] uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas sim como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como, aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais, etc. (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 17).

A compreensão dessas novas mídias encontra obstáculos como: à falta de conhecimentos das tendências metodológicas; a pouca experiência com recursos informatizados; baixo carga horária; precário planejamento, entre outros.

Podendo ser superadas a medida que inserimos as ferramentas tecnológicas para atenuar as dificuldades de aprendizagem, auxiliando os professores e dessa forma, fazendo com que os educandos tenham menos dificuldades para conhecer e atribuir significados. Esses recursos

digitais ajudam de maneira eficaz o aluno, estimulando a socialização dentro e fora da escola e conseqüentemente, melhorando o desempenho estudantil.

Assim, cabe a docência, diante de todos os desafios que a profissão envolve, analisar o impacto que essas mudanças tecnológicas são capazes de causar na aprendizagem, aprofundar o entendimento pedagógico sobre essas transformações e assistir o discente que precisa de constante atualização para acompanhar as inovações.

As mídias a serem usadas nas aulas também são muito relevantes, pois cada qual atende a um propósito, o professor precisa adequar as possibilidades das mídias e/ou seus recursos em suas aulas para potencializar as ideias.

Debates o caráter eleitoral que pode ser dado ao uso da informática nas escolas, descartamos algumas justificativas simplistas e propusemos que a razão central para presença do computador na escola seja menos a melhora ou piora do ensino e mais a expansão de possibilidades de desenvolvimento da cidadania, presentes em todos os domínios da atividade humana, na escola, a alfabetização informática precisa ser considerada algo tão importante quanto à alfabetização da língua materna e em matemática (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 89).

São constantes as novas mídias que estão diretamente relacionadas no cotidiano do professor e este precisa apropriar-se desses novos conceitos responsáveis por tais presenças, utilizando-as ou não de maneira aparente. Não é difícil para o docente afadigar-se com todas as situações complexas que comumente vivência sozinho e, por isso, ações do governo para formação continuada têm demonstrado resultados favoráveis.

Isso nos faz conjecturar acerca essas metodologias que presenciamos, buscando compreender ideias, pesquisar as mudanças e o sentido do que e de que forma está sendo aprendido.

2.2.2 Tecnologia e Educação Matemática

Esta obra, de Jahn e Allevato (2010) apresenta um panorama das TIC, suas limitações/potencialidades, além dos reflexos de políticas públicas que impõe verdadeiros desafios a serem superados pela prática docente em Educação Matemática no mundo cada vez mais digital.

Nos referentes capítulos abordam-se questões relativas ao ensino, a aprendizagem, a formação de professores e as tecnologias digitais, refletindo muitas preocupações, ideias e questões de natureza prática e teórica em pesquisas na linha da educação matemática.

A ação docente, com o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), passa a assumir novos espaços na escola, o que propicia envolvimento, interação e criação de procedimentos pedagógicos que abrangem múltiplas possibilidades (SCHEFFER; BRESSAN; CORRÊA, in... Jahn e Allevato, 2010, p. 52).

Sabemos que os sistemas digitais estão incorporados no cotidiano, e ao contrário do esperado, os alunos participam dessa “revolução educacional” com certa passividade e não são agentes ativos desse progresso tecnológico. Já sabemos como é difícil instituir atmosferas informatizadas nas escolas e por esse fato se faz necessário que nos cursos de Licenciatura em Matemática seja inserido em seu currículo disciplinas específicas que abordem o uso do computador e de outras mídias na Educação.

Vários pesquisadores também apoiam a ideia que a visualização seja completada pela manipulação simbólica na obtenção de compreensão matemática mais profunda e abrangente (JAHN; ALLEVATO, 2010, p. 187).

O impulso tomado pelas novas tecnologias estende-se sobre a natureza da ciência e do significado do conhecimento.

A educação agrega cultura, especialmente no nível de seu gesto expositório, consciente, resoluto; a educação parte da premissa que todas as disciplinas, sob uma inquietação global para qual a aprendizagem é importante tanto quanto o conhecimento do mundo, nos leva a uma ponderação sobre a formação docente.

A ação docente, com o advento das tecnologias da informação e comunicação (TIC), passa a assumir novos espaços na escola, o que propicia envolvimento, interação e criação de procedimentos pedagógicos que abrangem múltiplas possibilidades (SCHEFFER; BRESSAN; CORRÊA, in... Jahn e Allevato, p. 52).

Neste interim, Bairral e Di Lêu (2007, p.23) definem a inclusão digital como o “conjunto de práticas e habilidades com as TIC [...] essencial ao desempenho do professor no processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula.”

A atualização da prática docente pode ser entendida como uma forma de “fusão” de todas as disciplinas se igualando, no sentido exploratório, ao próprio conhecimento do mundo. E as TIC contribuem para o desenvolvimento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), assistem no aumento da interatividade social e intelectual, promovendo uma aprendizagem colaborativa.

Com a Comunicação Mediada por Computador (CMC), novas formas de interação social, diferente das tradicionais formas de interação presencial ou face a face, tornam cada vez maiores as possibilidades pedagógicas do uso da internet como ferramenta educacional. A cada dia surgem novas maneiras de usar a rede como recurso para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. (MISKULIN; SILVA in... Jahn e Allevato, 2010, p. 119).

Um fator importante de interação comunicativa, alterando a sistemática da aprendizagem e também de seu atributo, além de ser importante para o processo de aprendizagem matemática. Exibir o raciocínio, com o auxílio de ferramentas informáticas como a *Internet*, de possibilitar o intercâmbio de informações virtuais entre pessoas diferentes em várias atividades e é parte do “fazer” matemática.

Então, aprender é decompor, ampliar, reiterar e progredir em relação ao que já se sabe, exigindo uma mudança na prática pedagógica e na própria maneira de aprender.

[...] as relações entre as pessoas são cruciais na facilitação da aprendizagem, visto que aprender é um ato pessoal, mas toma forma em um contexto de relações interpessoais e o diálogo, como modo de interação possibilita que a reflexão e a ação enriqueçam um ao outro. Ademais, observam que o contexto em que se dá a comunicação tem papel de destaque no processo de aprendizagem matemática (ZULATTO, in... Jahn e Allevato, 2010, p. 128).

Para que o diálogo e as interações se efetivem, é necessário mobilizar atividades e propostas a partir de recursos tecnológicos disponíveis. A *internet* e o computador atuam para ambientes colaborativos, como uma nova forma de pensamento e da produção do conhecimento.

O objetivo primeiro de uma ação colaborativa é construir uma coesão que admita não somente aprendizagem, mas que suscite em um “novo” conhecimento, comedido por personalidades com posturas diversas e suas variadas posições, que contribuam para a melhoria da prática.

[...] sobre o modelo educacional que possibilite o desenvolvimento pleno do indivíduo, em todas as suas potencialidades, integrando-o de forma justa na sociedade, postula que “não será apenas através de uma burocracia bem estruturada, democraticamente elevada ao poder, e de indivíduos bem treinados, aos quais se dará direito e capacidade, melhor dizendo, habilitação para trabalhar, que se construirá essa nossa sociedade”. O modelo educacional em favor de uma reconstrução social passaria pela “[...] reconstrução do próprio conhecimento científico e, conseqüentemente, da conceituação de progresso, de modernização e de desenvolvimento, sobre os quais repousa toda a estrutura social vigente [...]” (MISKULIN; SILVA, in... Jahn e Allevato, 2010, p. 108).

Concluimos enfatizando a perspectiva de que os professores de Matemática devem analisar essa nova realidade tecnológica pensando sobre a utilização das TIC em sala de aula, para a inclusão, a interação e a aprendizagem significativa de seus alunos. Isso por que ela possibilita que eles possam aprender matemática ao mesmo tempo que utilizem dos recursos tecnológicos, apoiado numa interação virtual, diferencial dessa nova didática educacional que contribui na formação e qualifica o indivíduo ao mercado de trabalho.

3 PROPOSTA DE ATIVIDADES

Compreendendo o sentido do ensinar e aprender com tecnologia a partir do que vimos nos documentos oficiais e nos autores lidos, nos dispusemos a pensar num trabalho para ensinar matemática aos alunos do ensino fundamental usando tecnologias, mais especificamente, uma planilha eletrônica.

Neste trabalho trazemos uma sequência de atividades realizadas na sala de aula do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola de tempo integral da rede estadual na cidade de Lorena. As atividades buscam favorecer a aprendizagem de alguns temas relativos ao Tratamento da Informação, como a ordenação, média aritmética, distribuição de dados em intervalos de classe e gráficos de barras ou colunas. A escolha deste conteúdo foi feita de forma que se possa usar uma planilha eletrônica, como o *Excel*. Conforme entendemos a informática pode dar grande contribuição para o tratamento da informação, permitindo cálculos e construções gráficas de forma imediata para uma quantidade grande de dados, tarefas que requerem muito esforço quando feitas à mão e isso permite ao professor usar o tempo na exploração (investigação).

O *software* (planilha eletrônica) escolhido é de muito interesse em vários campos de atuação profissional e pessoal, em particular para organização financeira de empresas ou pessoas, despertando um maior interesse nos alunos.

Desta forma, concordamos com o que aponta os PCN acerca do uso das TIC na educação quando se exige do docente, repensar o conceito de conhecimento fazendo com que o sistema educacional assuma um novo papel, o de inclusão de cidadãos pertencentes de uma sociedade de diferenças e inconstâncias na busca de um aprendizado significativo e contextualizado com seu tempo, no qual a tecnologia exige cada vez a literacia informática.

Consideramos que este projeto propõe uma atividade dinâmica e agradável, onde os próprios alunos podem levantar dados sobre eles mesmos (medindo as suas alturas) e oferece uma possibilidade de ensino significativo aos alunos, aumentando o envolvimento dos mesmos.

Em relação a escolha do ano para o desenvolvimento do projeto, teve início durante uma reunião com todos os professores de Matemática da escola parceira, do 6º até o 9º ano, para expor o projeto, de imediato todos aceitaram e ficamos conjecturando qual seria o ano ideal. De acordo com os relatos dos professores, que estão de acordo com o Currículo de Matemática da SEE/SP (SÃO PAULO, 2012, pág. 58), no 6º ano trata-se do conteúdo de

média aritmética e leitura e construção de gráficos de barra e/ou coluna. Porém, eles só estudariam o assunto no final do quarto bimestre. Por outro lado, no 9º ano os alunos voltariam a ver tabelas e gráficos, no contexto do ensino de funções. Assim, a escolha do 8º ano se deu tanto pelo contato prévio, podendo servir de revisão e aprofundamento para os estudos do 6º ano, e também servir de base para os conceitos a serem abordados no ano seguinte (9º ano). Destaca-se que consideramos também a maturidade dos alunos do 8º ano para o trabalho no laboratório de informática e a utilização da planilha eletrônica.

3.1 OBJETIVOS

No projeto com os alunos podem-se destacar os seguintes objetivos:

- Apresentar novas metodologias de ensino na educação matemática com o intuito de colaborar com experiências em sala de aula.

- Utilizar programas de computador para o ensino de matemática contribuindo para a formação dos alunos, inserindo-os no cotidiano informatizado e apresentando novas metodologias.

- Colaborar no estudo de alguns tópicos do tratamento da informação, em particular, da ordenação, média aritmética, distribuição por intervalos e construção de gráficos de colunas e/ou barras.

- Desenvolver o senso crítico e a autonomia dos alunos frente aos recursos informáticos disponíveis em diversos setores da sociedade.

3.2 PLANEJAMENTO - MATERIAIS E MÉTODOS

A intervenção em sala de aula foi planejada de acordo com a seguinte sequência didática, que foi dividida em quatro momentos.

1. Avaliação Diagnóstica.
2. Atividade Contextualizada.
3. Atividade no Laboratório de Informática.
4. Avaliação Final.

O tempo total de execução do projeto foi cerca de dois meses e cada uma destas etapas foi planejada para um período de duas horas-aula (cada uma com 50 minutos de duração).

A avaliação do projeto foi baseada em instrumentos quantitativos (testes) e também qualitativos (questionários e conversas com os estudantes), realizadas no início e no final das atividades. As partes principais da avaliação do projeto são analisar a evolução dos alunos em relação ao conteúdo matemático e a contribuição do projeto para promover o envolvimento deles com a matemática. Esta análise será feita mediante uma comparação entre as avaliações diagnóstica e final.

Os instrumentos que aqui serão apresentados (testes e questionários) foram propostos para serem respondidos de forma individual, com a intenção de avaliar o perfil e o conhecimento matemático de cada aluno da turma. As conversas foram realizadas com toda a turma.

3.2.1 Planilhas eletrônicas – o *Excel*

As planilhas são constituídas por células organizadas em linhas e colunas. É um programa dinâmico, com interface atrativa e muitos recursos para o usuário. Servem como base para bancos de dados. Sendo possível adicionar dados a um banco de dados a partir de uma planilha do *Excel*.

O aplicativo *Excel* é usado para realizar uma infinidade de tarefas como: cálculos simples e complexos, criação de lista de dados, elaboração de relatórios e gráficos sofisticados, projeções e análise de tendências, análises estatísticas e financeiras, além de trazer incorporado uma linguagem de programação baseada em *Visual Basic*. Suas aplicações mais comuns e rotineiras são: controle de despesas e receitas, controle de estoque, folhas de pagamento de funcionários, criação de banco de dados etc.

3.2.2 Avaliação Diagnóstica

Com o intuito de servir de parâmetro para uma análise futura e de avaliar a competência dos alunos e suas dificuldades, aplicamos a avaliação diagnóstica após uma conversa inicial

com toda a turma na intenção de fomentar suas respostas. Essa avaliação foi dividida em duas partes da seguinte forma.

Parte A: Questionário sobre Conhecimento Tecnológico.

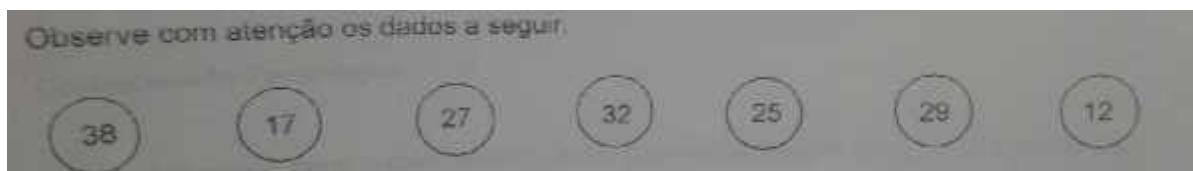
Trata-se de um questionário composto por sete questões fechadas, que abordam o acesso ao computador e a sua utilização pelos alunos, em particular, se utilizam para o estudo, para a aprendizagem da matemática e se já utilizaram uma planilha eletrônica, como o *Excel*. O Anexo A traz uma cópia deste questionário, onde se pode ver as questões.

Procuramos verificar as intenções da utilidade dos recursos tecnológicos no cotidiano dos alunos, percebendo as experiências pessoais deles com o uso de planilhas eletrônicas e quais eram suas influências na educação, ou seja, na aquisição de novos conhecimentos.

Parte B: Pré-Teste sobre o Conteúdo Matemático.

Constituído de três questões A, B e C que exigem raciocínio lógico e cálculos matemáticos de conceitos específicos. São dados sete números compreendidos entre 0 à 40, dispostos em uma ordem aleatória, conforme mostra a Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Dados do Pré-teste sobre o Conteúdo Matemático.



Fonte: Produção do próprio autor.

Pede-se aos alunos na

Questão A – reescrever esses dados em ordem crescente;

Questão B – calcular a média aritmética desses dados;

Questão C – determinar a distribuição dos dados em intervalos, registrando a frequência com que os dados ocorrem em intervalos de 10 em 10. Tratando-se do pré-teste e do encaminhamento da tarefa a ordem da questão e sua forma de apresentação (usando uma tabela) o aluno, intuitivamente, poderá organizar os “intervalos” mesmo que ele não tenha clareza de seu sentido. Ele “agrupa” os valores dados na sequência interpretando a tabela.

O Anexo B traz uma cópia do Pré-Teste, onde se pode ver as questões.

3.2.3 Avaliação Final

Nesta fase do projeto buscamos avaliar através da comparação dos testes (Pré e Pós-Teste) de um mesmo aluno, a sua evolução em relação ao conteúdo em questão, assim como as competências e principais impressões que influenciaram na sua aprendizagem. Realizamos a avaliação final (pós teste e pesquisa de opinião), após uma conversa inicial com toda a turma, mais uma vez visando a interpretação de suas respostas e sentimentos sobre esta vivência. O tempo sugerido para avaliação final é o mesmo que é para avaliação diagnóstica, cerca de duas horas/aulas para sua execução, incluindo a conversa inicial que demorou cerca de uma aula. Essa avaliação foi dividida em duas partes da seguinte forma.

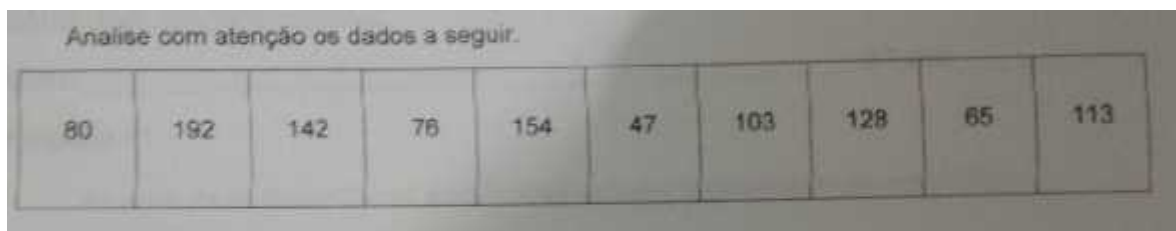
Parte A: Pesquisa de Opinião.

Formado por duas questões fechadas, veja o Anexo C, sendo que uma delas é composta por duas alternativas A e B, procura-se interpretar e registrar os impactos dessa experiência vivida pelos alunos com a informática na educação matemática no ambiente escolar e quais eram suas expectativas frente sua formação profissional e pessoal ao abordar os conteúdos curriculares com o auxílio do computador, em cada uma das etapas deste trabalho.

Parte B: Pós-Teste sobre o Conteúdo Matemático

O Pós-Teste contém quatro questões A, B, C e D, o Anexo D traz uma cópia do Pós-Teste, onde se pode ver as questões. As questões A, B e C são similares as questões respectivas do pré-teste, entretanto com um grau um pouco maior de dificuldade, devido aos dados das questões. No Pós-Teste são dados dez números compreendidos entre 0 e 200, conforme mostra a Figura 2 abaixo, enquanto que no pré-teste eram sete números de 0 a 40.

Figura 2 – Dados do Pós-Teste sobre o Conteúdo Matemático.



Fonte: Produção do próprio autor.

Existe ainda a inclusão da quarta questão (questão D) que solicita aos alunos a construção do gráfico tipo coluna que representa a distribuição dos dados em intervalos,

complementando a questão C. Sabendo que para uma análise estatística o gráfico mais indicado para esse tipo de dados (contínuo) seria a representação do tipo histograma, porém foi utilizado o gráfico tipo coluna para facilitar na visualização e na didática dos intervalos com os alunos.

O tempo sugerido para o Pós-Teste é o mesmo que para o Pré-Teste, cerca de vinte minutos.

3.2.4 Atividade Contextualizada

Nesta etapa do projeto foi planejada uma atividade contextualizada em sala de aula, sobre os temas do Tratamento de Informação, envolvendo dados do corpo humano (altura de cada aluno). Esta atividade tem por objetivo trabalhar os conceitos e cálculos estatísticos discutidos no pré-teste. Sugerimos a divisão da turma em grupos de 4 a 6 alunos, para motivar a interação entre eles. O tempo sugerido para esta atividade é cerca de 2 horas-aulas.

Após uma conversa inicial com a turma para esclarecer o que planejamos, realizamos a primeira tarefa (levantamento de dados). Ela consistia em medir a altura de cada aluno e para isso, disponibilizamos para os alunos trena (conjunto de seis trenas para toda a sala) e explicamos alguns procedimentos para manuseio da trena e para que a medição das alturas fosse feita de maneira correta (postura ereta, pés descalços e auxílio de marcações nas cabeças e pés). Usamos o quadro branco como base, tendo um espaço reservado para cada grupo.

Cada participante recebeu um cartão de identificação (de cartolina) para colocar o próprio nome, o nome do grupo e a sua altura.

Após a medição, os alunos retornaram para seus lugares (cada grupo tinha um espaço na sala) foi solicitado a cada grupo o registro dos dados (aluno x altura) dos membros do grupo, a ordenação dos valores obtidos (ordem crescente) e o cálculo da média. Neste momento, em cada grupo, formou-se uma fila com os alunos ordenados por ordem crescente de altura.

O próximo passo foi formar uma fila com todos os alunos da classe ordenada por suas alturas, na frente da sala. Foi chamado um aluno por vez de cada grupo, iniciando com o aluno de menor altura da sala. Cada aluno portava seu cartão de identificação, com sua altura.

Após a fila única ser formada, conversamos sobre a ordenação e foram feitos alguns comentários. Ao final, solicitamos que cada grupo retornasse ao seu lugar.

A seguir, foi realizada a distribuição dos alunos por intervalos de altura, de 5 em 5cm. No quadro branco foi reservado um espaço para cada intervalo, conforme a Tabela 1 abaixo, sendo fixado no quadro um cartaz indicando o intervalo correspondente a cada espaço. De cada grupo foram chamados os alunos que pertenciam a um dado intervalo, formando uma “coluna” em cada intervalo.

Para encerrar a atividade, foi proposta uma conversa com toda a turma relacionando esta atividade com as questões do Pré-Teste e outros fatos do cotidiano.

Tabela 1: Intervalos das alturas para distribuição dos alunos.

INTERVALOS DE ALTURA (em cm)
146 - 150
151 - 155
156 - 160
161 - 165
166 - 170
171 - 175
176 - 180

Fonte: Produção do próprio autor.

3.2.5 Atividade no Laboratório de Informática.

Foi planejada uma atividade sobre Tratamento de Informação (com criação de tabelas, ordenação, cálculo da média, distribuição de intervalos e sua representação gráfica) para ser desenvolvida em uma planilha eletrônica, uma ferramenta computacional encontrada em situações cotidianas, tornando-a mais atraente para os alunos.

Por motivo de limitações de espaço físico e do número restrito de computadores disponíveis no laboratório de informática da escola parceira sugerimos a divisão da turma em duplas e um período de 2 horas-aulas para realização dessas atividades. Todos computadores tinham instalada a planilha eletrônica (*Excel*).

Inicialmente, propomos uma breve explicação sobre o programa *Excel*, abordando a noção de células, linhas, colunas e tabelas. Depois, foi solicitado aos alunos a construção da tabela aluno por altura na planilha eletrônica, com os dados disponíveis em uma lista (impressa) cedida por nós, dos alunos que participaram do encontro anterior (atividade contextualizada, seção 3.2.3).

Após a construção da tabela “aluno x altura”, solicitamos uma ordenação (em ordem crescente) da altura de todos os alunos, por meio das funções *selecionar e ordenar* disponível na planilha eletrônica. Em seguida, procedemos o cálculo da média aritmética das alturas. Para tanto usamos a função *soma*, determinando a soma das alturas e dividimos o resultado obtido pelo número de alunos. Posteriormente, como uma alternativa, a média das alturas foi calculada usando a função *média*. Todas as funções usadas são recursos disponíveis na planilha eletrônica e nosso objetivo era apresentar algumas destas funções.

A próxima atividade envolve a distribuição dos valores por intervalos de altura de 5 em 5 centímetros, tendo como referência a Tabela 1 (seção 3.2.3), acrescida da quantidade de alunos em cada intervalo, conforme medição realizada no encontro anterior e registrada na tabela “aluno x altura”.

A partir da tabela de intervalos, foi solicitado que construíssem um gráfico, tipo colunas, que representasse essa distribuição, sendo necessário um esclarecimento dos recursos da função *inserir gráficos*, presentes no aplicativo. Também, foi discutido alguns recursos de formatação do gráfico.

Finalizamos a atividade com uma análise do gráfico gerado, comparando as informações obtidas com aquelas vivenciadas em sala de aula com a atividade anterior (atividade contextualizada) que possibilitou algumas reflexões e conclusões sobre os conteúdos do tratamento de informação como a tendência da média das alturas dos alunos da sala e sua representação gráfica por colunas. Buscamos correlacionar essa e outras informações levantadas com o cotidiano e a realidade dos alunos, proporcionado uma aprendizagem colaborativa significativa.

4 RELATO DO EXPERIMENTO REALIZADO

Faremos inicialmente, um posicionamento identificativo sobre a escola parceira e depois de maneira qualitativa, faremos um relato de cada atividade separadamente, permeadas por comentários e impressões dos alunos sobre as atividades vivenciadas. Concluimos, com uma análise quantitativa comparando as avaliações diagnóstica (Pré-Teste) e final (Pós-Teste) do projeto.

4.1 ESCOLA PARCEIRA

Inicialmente, consideramos três escolas para este projeto, sendo que seus professores, direção e coordenação concordaram com a proposta. Entretanto, quando fomos verificar as condições dos laboratórios de informática destas escolas, foi constatado que vários computadores encontravam-se com defeito e/ou em manutenção, o que tornou impossível a aplicação do projeto nas mesmas. Assim, tivemos que buscar um novo parceiro.

A escola parceira do projeto foi uma Escola Estadual localizada na periferia da cidade de Lorena, cerca de 6 km do centro da cidade. A escola atende alunos dos anos finais (6º ao 9º ano) do Ensino Fundamental em tempo integral. Destaca-se que todos os alunos da escola são atendidos em tempo integral. No período da manhã são oferecidas as disciplinas regulares e no período da tarde, aulas de reforço e outras atividades, como música, informática e projetos, entre outros.

A escola possui 267 alunos regulares matriculados em 2016, dos quais cerca de 60% eram atendidos pelo Bolsa Família, programa do governo federal, para as famílias de baixa renda. Todas as informações da escola foram fornecidas pela secretaria.

A Tabela 2 mostra o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), indicador criado pelo governo federal para medir a qualidade do ensino nas escolas públicas, obtido nos últimos anos pela escola parceira.

Tabela 2- IDEB da Escola Parceira.

ANO	NOTA
2009	3,7
2011	3,8
2013	4,8
2015	5,3

Fonte: Produção do próprio autor (<http://ideb.inep.gov.br/resultado/resultado/resultado.seam?cid=1528521>).

O projeto atendeu uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental que contava com 32 alunos frequentes, todos em idade regular. Segundo relato dos professores, estes alunos já tinham tido contato prévio com o tema e o projeto serviria de base para um aprofundamento, auxiliando no desenvolvimento do conteúdo dos próximos anos.

O trabalho relatado a seguir foi desenvolvido durante o ano de 2016, tendo os meses de junho e julho sido gastos para planejar as atividades e o mês de agosto e setembro para realização das mesmas. As atividades em sala de aula foram realizadas com a presença da professora da turma.

4.2 RELATO DA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

No primeiro dia do projeto estavam presentes 30 alunos e o tempo de execução da atividade, incluindo conversa inicial, ocorreu no período de 2 horas-aulas, como sugerido. Este encontro ocorreu no período da tarde (segundo período do integral), no horário designado para orientação de estudo em Matemática, considerado como disciplina complementar acadêmica no currículo da escola parceira.

Após as apresentações, mediada pela professora de Matemática da turma, tivemos uma conversa inicial com duração de cerca de 30 a 40 minutos, sobre o uso das TIC no cotidiano, tanto pessoal quanto escolar, enfatizando os impactos dessa relação na sociedade. Discutimos também, a importância do envolvimento de toda a turma com o projeto e como seriam as etapas desse primeiro encontro. Nessa conversa, os alunos levantaram algumas importantes reflexões e relataram sobre suas experiências tecnológicas na Educação Matemática.

Ao questionar se... “No computador vai usar o *Excel*? ” o Aluno 1, demonstrava possuir certa familiaridade com planilhas eletrônicas. O Aluno 10 ao dizer a respeito de sua falta de experiência “[...] nunca, na vida, tive aula com computador, em Matemática. ”, nos faz pensar sobre a necessidade de uma educação tecnológica, visando a inclusão digital.

Questionados sobre as suas expectativas em relação a informática na educação os alunos levantaram algumas reflexões sobre melhorias no sistema educativo, dizendo que “...com certeza seria muito bom ter mais aulas com informática. ” (Aluno 15). Neste momento vários alunos acenaram com um gesto de cabeça concordando com a afirmação do colega o que nos leva a interpretar que esse desejo manifestado era compartilhado por muitos alunos (ou pela maioria dos alunos).

Outros alunos, discutiram sobre os aspectos motivacionais e atraentes dos recursos tecnológicos e afirmando por exemplo, que “ fica muito mais legal ter aula com o computador! ” (Aluno 20).

Finalizando o “bate-papo” inicial, esclarecemos aos alunos que esta atividade seria dividida em duas partes, a saber:

Parte A – Questionário sobre Conhecimento Tecnológico, e

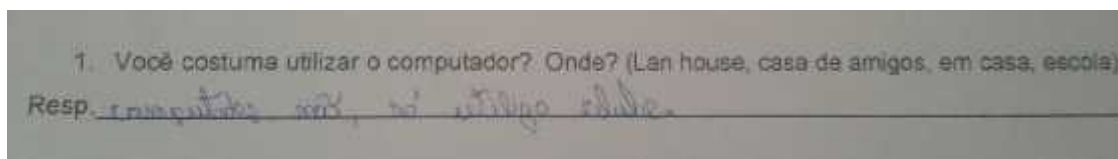
Parte B – Pré-Teste sobre o Conteúdo Matemático.

Com a ajuda da professora da turma, iniciamos a Parte A. Para tanto, distribuímos o questionário aos alunos (cópia do questionário no Anexo A), e solicitamos que fosse respondido de forma individual e particular durante cerca de 20 minutos. Essa tarefa foi realizado de maneira dinâmica e bastante eficaz pelos alunos.

Na análise das respostas do Questionário sobre o Conhecimento Tecnológico, foi possível perceber que a grande maioria dos alunos, já fazia uso de algum tipo de recurso computacional em seu dia-a-dia, sendo que apenas 4 alunos afirmam não recorrer ao uso do computador para as tarefas diárias e somente 2 alunos não responderam às questões solicitadas.

Observou-se que 19 alunos utilizavam o computador estritamente para se relacionar, por meio de redes sociais e outros alunos utilizavam o computador para lazer, como assistir a filmes ou praticar jogos *online* e apenas 4 alunos não faziam do computador uma ferramenta auxiliar aos estudos para, por exemplo buscar informações para elaboração de trabalhos e de pesquisas escolares. Também, percebemos que essas interações “seres-humanos-com-tecnologias” ocorrem em diversas mídias (*hardwares*) como, por exemplo na resposta do Aluno 4, quando diz, “computador não, só utilizo celular”, referindo-se ao uso de outros recursos tecnológicos para resolver questões do cotidiano, resposta que ilustramos na Figura 3 a seguir.

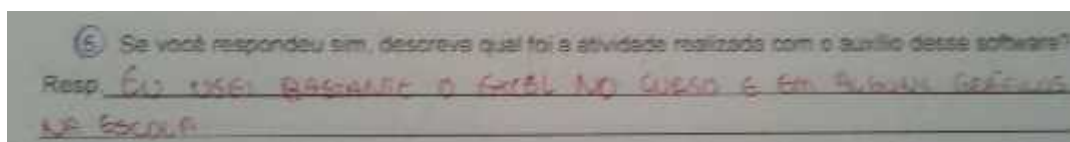
Figura 3 – Questão 1 com a resposta do Aluno 4.



Fonte: Próprio autor.

Verificamos que 10 alunos já conheciam planilhas eletrônicas, dentre eles 7 alunos já haviam elaborado diversos tipos de tabelas e 5 alunos já haviam construído algum tipo de gráfico com o auxílio de planilhas eletrônicas. Também verificamos que alguns alunos apresentavam um alto nível de conhecimento sobre o programa *Excel*, como por exemplo, o Aluno 1: “Eu usei bastante o *Excel* no curso e em alguns gráficos na escola”.

Figura 4 - Questão 5 com a resposta do Aluno 1.

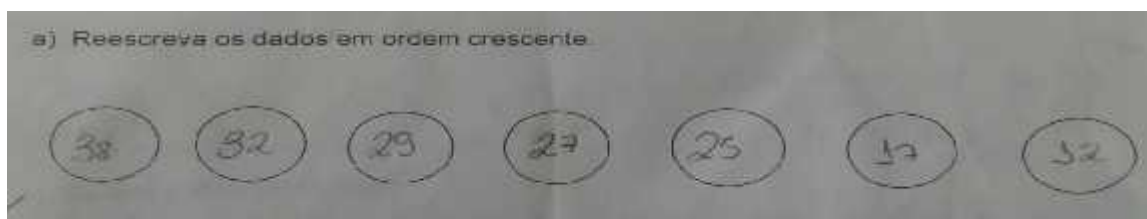


Fonte: Próprio autor.

Ao término do tempo estipulado, recolhemos o Questionário (Parte A) e auxiliado pela professora na organização da sala, demos continuidade a atividade e distribuímos em seguida o Pré-Teste (Conteúdo Matemático-Parte B), para que também fosse respondido individualmente pelos alunos, dentro do mesmo período sugerido, cerca de 20 minutos.

Analisando os resultados do Pré-teste, na questão 1 onde solicitamos a ordenação dos dados fornecidos, 25 alunos fizeram corretamente a ordenação, 3 alunos não ordenaram corretamente e 2 não responderam. Os 3 alunos que erraram esta questão cometeram o mesmo erro, efetuaram a ordenação em ordem decrescente, ao contrário do que foi solicitado na questão, conforme mostra a Figura 5 a seguir.

Figura 5 - Forma de ordenação da questão “a” resposta de aluno.



Fonte: Próprio autor.

Na questão 2, 21 alunos não responderam. Dentre os 9 alunos que tentaram resolvê-la, somente 4 alunos acertaram e 5 alunos erraram o cálculo da Média Aritmética. Nos demais, os resultados obtidos estavam com os cálculos incompletos, faltando, por exemplo, a divisão (ou erro na divisão), a somatória dos dados, o número de dados (sete), como podemos ver nas Figuras 6 e 7 abaixo.

Figura 6 – Procedimento para o cálculo da média – falta de divisão da somatória.

Handwritten student work for Figure 6. The text "b) Calcule a Média Aritmética." is visible. The student has performed several addition steps: $140 + 2 = 142$, $142 + 7 = 149$, $149 + 5 = 154$, $154 + 2 = 156$, $156 + 2 = 158$, $158 + 2 = 160$, $160 + 2 = 162$, $162 + 2 = 164$, $164 + 2 = 166$, $166 + 2 = 168$, $168 + 2 = 170$, $170 + 2 = 172$, $172 + 2 = 174$, $174 + 2 = 176$, $176 + 2 = 178$, $178 + 2 = 180$. The final sum, 180, is circled. There is no division shown.

Fonte: Próprio autor.

Figura 7 – Procedimento usado para o cálculo da média.

Handwritten student work for Figure 7. The text "b) Calcule a Média Aritmética" is visible. The student has listed the numbers: 12, 17, 25, 27, 29, 32, 38. A red 'X' is drawn over the list. To the right, there is a division calculation: $180 \div 7 = 25,714285714285714$. The result is written as 25,714285714285714.

Fonte: Próprio autor.

Os alunos comentaram que já não lembravam mais o que era a Média Aritmética. O Aluno 20 "... como que faz esse negócio mesmo da questão 2? " Assim como o Aluno 19 "...a gente soma e faz mais o quê mesmo? Não me lembro como faz! ". A fala dos alunos mostra que, embora já tenham visto medias não se recordam o que é ou como se faz. Acreditamos que essa dificuldade se deve ao fato do conteúdo sobre tratamento de informação ter sido trabalhado apenas no 6º ano do ensino fundamental, e ter sido pouco abordado em sala de aula nos anos seguintes (7º e 8º ano), conforme a orientação do Currículo do Estado de São Paulo SEE/SP (São Paulo, 2012, p. 58).

Na questão 3, que pedia a distribuição dos dados por intervalos, foram contabilizados 11 acertos, 8 respostas erradas e 11 alunos deixaram a questão em branco. Ressaltamos que

consideramos corretas algumas resoluções que foram registradas como respostas os próprios dados, assim como as quantidades relativas aos dados pertencentes a cada intervalo.

Acreditamos que isso se deve ao fato de que alguns alunos não entenderam a solicitação do enunciado e sendo interpretada de maneira diferente. Ou seja, se o aluno descreveu os valores que pertenciam ao intervalo ou registrou a frequência dos dados de cada intervalo interpretamos como resposta correta. Fizemos isso por entender que o próprio enunciado da questão não permitia uma interpretação única, pois não quisemos usar a palavra “frequência”. Um dos erros observados nesta questão, foi o registro dos números que compunham o intervalo, conforme a Figura 8 que exibe a resposta do aluno 18. Foi possível perceber que 3 alunos cometeram o mesmo erro.

Figura 8 – Registro da questão “c” pelo Aluno 18.

c) Determine a distribuição em intervalos dos dados acima.

De 0 a 10	De 11 a 20	De 21 a 30	De 31 a 40
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 7, 8, 9, 10	11, 12, 13, 14 15, 16, 17, 18 19, 20	21, 22, 23, 24 25, 26, 27, 28 29, 30	31, 32, 33 34, 35, 36, 37 38, 39, 40

Fonte: Próprio autor.

Pode-se ver que o aluno não interpreta o item “c” como uma continuação do “a” e do “b” descrevendo os números que estão no intervalo de 0 a 10 inclusive nota-se que como na sequência não há números de 0 a 10 os alunos registraram 0. E os demais casos escreveram os números que pertencem a esses intervalos e não a frequência embora tenham observado os valores dados.

Na figura 9 a seguir visualizamos outro erro comum a 3 alunos, a falta do registro de alguns dos dados em suas respectivas colunas (intervalos).

Figura 9 – Registro da questão c.

c) Determine a distribuição em intervalos dos dados acima.

De 0 a 10	De 11 a 20	De 21 a 30	De 31 a 40
0. ✓	12	25, 29, 27	32 e 37

Fonte: Próprio autor.

4.3 - RELATO DA ATIVIDADE CONTEXTUALIZADA

No segundo encontro foi desenvolvida a Atividade Contextualizada em sala de aula, sobre temas relativos ao Tratamento da Informação, envolvendo dados do corpo humano (altura de cada aluno). A atividade foi executada num período de cerca de 2 aulas-horas e contamos com a presença de 30 alunos.

Começamos a atividade organizando-os em grupos de 4 a 5 alunos. Após os alunos estarem separados na sala em 6 grupos de 5 alunos, iniciamos as tarefas com o levantamento de dados, deles próprios (para criação de um banco de dados), realizando a verificação das alturas de cada aluno da turma. Mesmo sendo apresentada com uma abordagem diferente os alunos afirmaram que o tema desta atividade foi assunto de uma aula no 6º ano do Ensino Fundamental. Conforme diz o Aluno 16 “ faz tempo, mas a gente já trabalhou com alturas na sala lá no 6º ano, mas nós não usamos trena não. ”

A medição ocorreu no quadro branco, onde cada grupo tinha seu espaço reservado para essa ação. Cada grupo foi orientado para que fizesse a escolha de um “medidor” responsável pela trena, essa atitude foi necessária para manter a organização da turma, uma vez que os alunos estavam bastante eufóricos por não se tratar de uma aula convencional e todos queriam apossar-se da trena. Alguns alunos relataram nunca terem manipulado uma trena e muitos deles ficaram curiosos com a ferramenta. O Aluno 18 diz “Deixa eu ver “Sor”. Nossa que legal esse negócio! Para que serve “Sor”?”, puxando para fora e soltando a fita métrica da trena enquanto explorava o instrumento.

Figura 10 - Atividade Contextualizada: exploração da trena.



Fonte: Próprio autor.

Iniciamos as medições esclarecendo sobre a postura correta (postura ereta e seus calcanhares juntos encostados na parede). Pedimos que retirassem seus calçados para que não

interferissem no resultado. Eles foram orientados para que realizassem uma marcação no quadro com o auxílio da caneta, marcando um ponto de referência acima da cabeça para a medição. Muitos não sabiam como se realizava a medida de forma precisa. Mediram a altura um dos outros e essa medição foi feita de forma equivocada sem preocupação com a postura, ou da posição da trena. Ilustramos abaixo o procedimento adotado.

Figura 11 - Marcação no quadro dos pontos de referência, com caneta.



Fonte: Próprio autor.

Figura 12. Medições das alturas com o auxílio de trenas.



Fonte: Próprio autor.

Ressaltamos que somente um aluno não quis participar da tarefa pois não desejou retirar o seu calçado. Aproveitamos a situação para propor a solução em conjunto com a turma. Foi decidido então que o melhor seria se descontássemos a espessura do solado do calçado da medida da altura da aluna em questão. Conforme sugestão do Aluno 15, “ “Sor”, não é só medir a sola do sapato e tirar da altura dela? ”.

Após efetuadas as aferições em cada componente dos 6 grupos e o registro da altura em seu respectivo cartão de identificação, demos continuidade a atividade solicitando que cada grupo ordenasse as alturas e organizasse seus participantes numa fila, em ordem crescente, o que ocorreu de maneira rápida e muito eficaz.

Assim que realizaram esta ação, foi solicitado que cada grupo, ao retornar ao seu lugar, calculasse a média aritmética da altura dos alunos do grupo. Para tanto, relatamos que após as correções do pré-teste, ficou evidenciado a necessidade de uma aula de revisão sobre alguns tópicos do tratamento da informação, dos conceitos de média aritmética e de como proceder para efetuar as operações matemáticas utilizadas no cálculo em questão. Essa aula foi ministrada no quadro, de maneira expositiva o que também contribuiu para a ordenação e para a distribuição por intervalos. Esta revisão durou cerca de 20 minutos.

Foi requisitado o registro dessa média no cartão de identificação e assim partimos para a tarefa seguinte que propunha organizar os alunos da sala em uma fila única, também em ordem crescente. Para realizar esta ordenação foi sugerido que cada grupo encaminhasse a lousa o aluno-integrante que possuía a menor das alturas. Assim os alunos foram se organizando, assumindo suas posições na fila.

Figura 13 - Ordenação da sala, em ordem crescente (fila única).



Fonte: Próprio autor.

Neste momento, os alunos relataram um erro entre as posições que dois alunos ocupavam e duvidou-se das estaturas que estavam registradas em seus cartões de identificação, pois segundo o Aluno 20 “...parece que eles estão em posições invertidas.”, apontando as posições dos alunos em questão, que apoiado pelo Aluno 25 “...é mesmo, eles não se encaixam direito na fila. Acho que tem alguma coisa errada com os cartões.”. Os alunos que ocupavam as posições 18 e 19 estavam com as posições trocadas: o que estava na posição 18 teria que ir para a posição 19 e vice-versa. Após nova aferição, constatou-se 1 cm a menos na altura do aluno da posição 19.

Os alunos relataram também que o número de alunos mais altos era superior ao número de alunos de baixa estatura. O Aluno 6 fala “...na sala tem muito mais gente alta, no meio da fila, onde tem quase todo mundo do mesmo tamanho”, chamando a atenção para a concentração dos alunos com alturas bem próximas em um determinado intervalo.

Procuramos aproveitar essa observação feita pelo Aluno 6, propondo a última tarefa desta atividade que foi realizar a distribuição dos alunos por intervalos de altura. Os intervalos foram previamente definidos por nós com variação de 5 em 5 cm, no total de 6 intervalos. Os alunos foram organizados em filas de acordo com o intervalo a que pertenciam.

Figura 14 - Distribuição de alunos por intervalos de altura.



Fonte: Próprio autor.

Sem a necessidade de maiores explicações os alunos, após compararem sua altura com as placas de referência dos intervalos fixadas no quadro, foram ocupando os espaços destinados a seus respectivos intervalos. E como relatou o aluno 8 “...parece que estamos formando colunas” de alunos por intervalos de altura. O Aluno 9, compara a tarefa com a questão 3 do pré-teste quando afirma “é igual àquela questão que a gente fez, da primeira vez.

”, destacando uma importante percepção da relação entre esta atividade (contextualizada) e o pré-teste (que foi mais abstrato, do campo da matemática aplicada).

Concluimos esta atividade com uma discussão/reflexão sobre os resultados obtidos, como, por exemplo, relembrar o fato da concentração de alunos com estaturas bem próximas em um trecho-posição da fila (mencionado pelo aluno 6 anteriormente) e relacionamos com o fato de ter um maior número de alunos em dois intervalos de altura do que no número de alunos somados em todos os outros intervalos.

Comparamos ainda, esta quantidade de alunos distribuídos por intervalos a edifícios com número de andares diferentes onde cada edifício representava uma “coluna” com alturas distintas.

Foram explorações suscitadas pelas observações dos alunos e a particularidade da turma.

4.4 - RELATO DA ATIVIDADE NO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

Quando apresentamos o projeto à escola parceira ficou combinado que teríamos o laboratório de informática em boas condições de uso, assistido por um monitor responsável (técnico em informática), o qual nos auxiliaria com os computadores nas atividades propostas. Entretanto, ao final da atividade anterior (contextualizada) verificamos que o *Datashow* não estava funcionando o que dificultaria a explicação/visualização dos alunos para a manipulação dos dados com a planilha eletrônica. Como alternativa resolvemos construir previamente e imprimir o gráfico do número de alunos por intervalo de altura em um *banner* para que assim os alunos pudessem visualizar/comparar o resultado final desta atividade que se trata da construção do gráfico das alturas “tipo coluna”.

No dia em que esta atividade foi realizada, estavam presentes 28 alunos e a atividade teve a duração de 02 horas-aulas. Percebeu-se que os alunos se encontravam bastante motivados e curiosos para sua realização, pois assim que chegamos na escola, alguns alunos já estavam esperando no corredor da escola próximos a porta do laboratório. Conforme a fala espontânea do Aluno 20 “...é hoje né “Sor”.., que vamos pro computador? ”, apontando em direção a sala de informática. O Aluno 18, também questiona “...a gente vai usar computador para aprender matemática? ”, enquanto o Aluno 1 responde, “[...] vamos construir gráficos não é mesmo “Sor”.?”.

Relatamos que neste encontro, a professora da turma nos recepcionou na sala de aula e logo após se retirou e retornou apenas ao final da atividade não participando da aula. Auxiliado pelos inspetores, levamos os alunos de sua sala habitual (terceiro andar) para o laboratório de informática (instalado no térreo). A sala de informática estava aberta e todos puderam entrar. Notamos neste momento, a ausência do técnico (responsável pela sala) e fomos informados pelo secretário que o técnico não estaria presente como combinado inicialmente para nos auxiliar.

Ressaltamos que este fato contribuiu para vários contratempos, interferindo no andamento e na execução das tarefas. Como não havia computadores para todos os alunos da turma decidimos recorrer ao uso de *netbooks* que foram trazidos pelos inspetores e pela coordenadora pedagógica do ensino fundamental para a sala de informática e colocados à nossa disposição.

Separamos a turma em duplas (dois alunos por computador) totalizando 14 duplas das quais 9 duplas utilizaram computadores e 5 usaram *netbooks*.

Após ligarmos todos os computadores encontramos outra dificuldade, pois para acessar o sistema operacional cada computador precisava ser logado ao servidor por intermédio de uma senha de acesso individual. Neste momento a ausência do técnico se fez sentir, pois não sabíamos como proceder. Percebemos que muitos alunos também não sabiam como proceder e o Aluno 12 diz “Aí “Sor”., e agora o que eu tenho que fazer?”, ou o Aluno 16, “ “Sor”., Meu computador não funciona.”, demonstrando a falta de uso dos recursos tecnológicos existentes na escola por esses alunos.

Vale ressaltar que desde o início desta atividade pudemos contar com ajuda de alguns alunos que demonstravam possuir alguma familiaridade com as rotinas do laboratório de informática, o que supriu, de certo modo, a ausência do técnico de informática nos auxiliando com os procedimentos necessários para logar junto ao servidor cada computador. O Aluno 1 nos explica que “...precisa do número do RG e da matrícula para senha, “Sor”.”, sendo completado pela afirmação do Aluno 2 que diz “... tá lá na secretaria “Sor”., é só pegar o papel lá na secretaria!”. Assim, fomos a secretaria buscar a lista dos alunos com seus dados (RG e matrícula).

Após algumas tentativas sem sucesso o Aluno 8 diz “...agora digita o final desse número em cima e deste aqui em baixo!”, nos esclarecendo que o *login* tratava-se dos quatro últimos dígitos do número da matrícula e a senha era formada pelos quatro últimos dígitos do número do RG do aluno-usuário.

Solucionado esses empecilhos demos início a atividade com uma explicação sobre os conceitos básicos de planilha eletrônica (células, linhas, colunas, seleção, inserção, etc.). Ao final da explicação, solicitamos que abrissem o programa.

Foi distribuído para cada dupla uma lista constando o nome dos alunos com a respectiva altura, em ordem aleatória, conforme levantado na atividade anterior (contextualizada), conforme podemos ver na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3 – Nomes (fictícios) dos aluno por Altura.

NOME DO ALUNO	ALTURA
JOAO PEDRO	1,5
LETICIA	1,6
JOAO VICTOR	1,63
LARA	1,65
RAYANE	1,73
RAFAELA	1,49
MARIA GABRIELA	1,67
MARIA VITORIA	1,63
GIOVANNA	1,62
ALEXIA	1,61
CARLOS EDUARDO	1,66
THIAGO LOURENÇO	1,73
GABRIEL	1,78
JOÃO GUILHERME	1,72
DANTORY SAMUEL	1,58
MARIA RAQUEL	1,48
YASMIN	1,53
VANESSA RAMOS	1,58
LOREN RIBEIRO	1,6
RAFAEL VASQUEZ	1,63
ANA CAROLINA	1,63
SABRINA	1,5
LUIZ GUILHERME	1,67
TAIS	1,6
BIANCA DE FATIMA	1,68
MANUELA	1,62
VITÓRIA	1,55
VITOR	1,64
CAROLINE	1,54
LUIS AUGUSTO	1,66

Fonte: Produção próprio autor.

Alguns alunos apresentaram grandes dificuldades em relação a formatação das células, quando por exemplo, nos pergunta o Aluno 6 “...onde foi parar o resto da frase, Sr.?”, referindo-se ao título da tabela que não se adequava ao seu tamanho. Relataram diferenças encontradas ao inserir os valores das alturas nas células utilizando pontos no lugar de vírgulas, como relata o Aluno 9 “...quando coloco a virgula o zero desaparece! Mas com o ponto não.”, neste momento foi necessária outra intervenção com toda a sala para maiores explicações quanto a formatação e configuração das células.

Após os devidos esclarecimentos, solicitamos aos alunos que fosse realizado a ordenação (em ordem crescente) das alturas digitadas, utilizando as funções *selecionar* e *ordenar* da planilha eletrônica. O erro mais recorrente entre os alunos, que já esperávamos que iria ocorrer, foi a seleção de apenas uma das colunas da tabela aluno x altura para a ordenação, que realizava a ordenação apenas daquela coluna.

Tabela 4.A - Alunos com sua respectiva altura - menor das alturas. Extraída da Tabela 3.

NOME DO ALUNO	ALTURA (em metros)
YASMIN	1,53
VITÓRIA	1,55
VITOR	1,64
VANESSA	1,58
THIAGO	1,73
THAIS	1,6
SABRINA	1,5
RAYANE	1,73
RAFAELA	1,49
RAFAEL	1,63

Fonte: Produção próprio autor.

Tabela 4.B – Erro de seleção/ordenação das alturas. Extraída da Tabela 3.

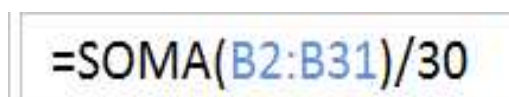
NOME DO ALUNO	ALTURA (em metros)
YASMIN	1,49
VITÓRIA	1,5
VITOR	1,53
VANESSA	1,55
THIAGO	1,58
THAIS	1,6
SABRINA	1,63
RAYANE	1,64
RAFAELA	1,73
RAFAEL	1,73

Fonte: Produção próprio autor.

Podemos visualizar este erro na comparação de duas tabelas, acima (tabela 4.A e tabela 4.B) que foi relatado pelo Aluno 20 quando diz “Professor, somente os números ficam em ordem crescente os nomes permanecem no mesmo lugar quando a gente clica em *ordenar*.”. Esclarecemos o motivo do erro discutindo com os alunos.

Continuamos com a atividade propondo o cálculo da média aritmética das alturas de todos os alunos da sala. Para isso, apresentamos a ferramenta função *média aritmética*, da planilha eletrônica e complementamos explorando outra possibilidade de obter o resultado da média aritmética utilizando o cálculo com a ferramenta função *soma* dividido pelo número total de alunos, procedimento também disponível em planilhas eletrônicas que utiliza equações matemáticas na resolução de problemas como a do cálculo da média aritmética.

Figura 15 - Comando *Soma* para cálculo da média.



The image shows a close-up of an Excel formula bar. Inside the bar, the text "=SOMA(B2:B31)/30" is entered. The text is in a blue font, and the formula bar has a light blue background.

Fonte: Produção próprio autor.

Figura 16 - Comando *Média*.



The image shows a close-up of an Excel formula bar. Inside the bar, the text "=MEDIA(B2:B31)" is entered. The text is in a blue font, and the formula bar has a light blue background.

Fonte: Produção próprio autor.

Outro fato relevante, foi a percepção dos alunos de que esses cálculos, os quais demandariam técnica e tempo feitos à mão, foi realizado com facilidade e rapidez. O Aluno 12 relata que “...assim fica fácil “Sor”, nossa! Pensei que iríamos ter que somar todos, um por um, de novo.”, relacionando esta atividade (em laboratório) com a atividade do pré-teste no qual foi solicitado o cálculo da média aritmética em uma das questões.

Solicitamos depois que fosse feita a distribuição dos alunos por intervalos de altura e sugerimos os intervalos com variação de 5 em 5 centímetros (de 1,46 a 1,50, depois de 1,51 a 1,55 e assim por diante até a maior altura). Para tanto, utilizamos a tabela ordenada. Entretanto percebeu-se uma dificuldade na contagem da quantidade de alunos que pertenciam a um determinado intervalo. Para solucionarmos esta questão propusemos a sala que as células (com os nomes e as alturas de cada aluno) que compunham a tabela ordenada fossem formatadas com cores distintas indicando cada intervalo correspondente, o que facilitou na visualização e contagem daqueles alunos que pertenciam ao respectivo intervalo de altura, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 - Classificação por intervalo de altura em cores.

NOME DO ALUNO	ALTURA (em metros)
MARIA RAQUEL	1,48
RAFAELA	1,49
JOAO PEDRO	1,5
SABRINA	1,5
YASMIN	1,53
CAROLINE	1,54
VITÓRIA	1,55
DANTORY	1,58
VANESSA	1,58
LETICIA	1,6
LOREN	1,6
THAIS	1,6
ALEXIA	1,61
GIOVANNA	1,62
MANUELA	1,62
JOAO VICTOR	1,63
MARIA VITORIA	1,63
RAFAEL	1,63
ANA	1,63
VITOR	1,64
LARA	1,65
CARLOS	1,66
LUIS	1,66
MARIA GABRIELA	1,67
LUIZ	1,67
BIANCA	1,68
JOÃO GUILHERME	1,72
RAYANE	1,73
THIAGO	1,73
GABRIEL	1,78

Fonte: Produção próprio autor.

A partir da Tabela 5, ordenada e os alunos classificados por cores correspondentes aos intervalos de altura, construímos a Tabela 6 que exhibe a quantidade de alunos por intervalo de altura (frequência absoluta).

Tabela 6 - Número de alunos por intervalo de altura (em cm).

INTERVALOS DE ALTURA (em cm)	NÚMEROS DE ALUNOS
146 - 150	4
151 - 155	3
156 - 160	5
161 - 165	9
166 - 170	5
171 - 175	3
176 - 180	1

Fonte: Produção próprio autor.

Para a última tarefa desta atividade, solicitamos a representação na forma de gráfico (tipo coluna, apesar do histograma ser o tipo de gráfico mais indicado) da Tabela 6 (distribuição de alunos por intervalo de altura, em cm) com o auxílio da função *inserir gráficos de colunas*, ferramenta para construção de gráficos da planilha eletrônica. Obtivemos gráfico como o da figura abaixo.

Gráfico 1 - Gráfico da Distribuição de alunos por Intervalo de altura.



Fonte: Produção próprio autor.

Foram esclarecidas algumas questões referentes ao *layout* e formato do gráfico desejado (inclusão dos eixos, posição de seus títulos, informações adicionais, etc.), que podem contribuir para compreensão das informações contidas num gráfico. Alguns alunos relataram sobre a grande variedade dos modelos de gráficos, o Aluno 12, pergunta “Quantos gráficos, “Sor”?! Eu posso escolher qualquer um desses? ”, referindo-se a ferramenta *layout do gráfico*.

Concluimos nosso encontro com uma análise/discussão dos resultados obtidos a partir do tratamento das informações do Gráfico 1 (número de alunos por intervalo de altura) construído por cada dupla e que se encontrava na tela de seus computadores. Como relatado anteriormente essa análise foi acompanhada também no *banner* que continha o Gráfico 1 impresso, conforme a Figura 17 a seguir, com o intuito de facilitar a comparação entre os gráficos (o nosso e o das duplas) para a sua interpretação.

Figura 17 - Banner do gráfico número de alunos por intervalo de altura.



Fonte: Próprio autor.

Alguns alunos relataram que a média aritmética das alturas da sala de aula encontra-se no intervalo com maior frequência de alunos com mesma altura, conforme, por exemplo, a fala do Aluno 2 que diz “... a média ficou certinho na coluna com mais aluno. ”, constatando uma coincidência das informações do gráfico (maior coluna) com a média aritmética das alturas dos integrantes da sala.

Ressaltamos que os alunos ao final das 2 horas-aulas sugeridas para a atividade ainda permaneciam sentados em seus computadores envolvidos com a atividade e com a discussão recorrente dos resultados obtidos. Outros alunos, refaziam algumas das formatações do gráfico, visando melhorias visuais. Vale ressaltar que todas as duplas fizeram questão em salvar seu documento com nome em uma pasta para que conforme o Aluno 3 “...depois eu quero ver de novo “Sor”. Vou fazer outro! ”, ou ainda “...vou mostrar para minha amiga da outra sala que eu fiz”, Aluno 7.

Foi possível observar tanto entre as duplas quanto entre seus parceiros, uma atitude positiva de ajuda mútua e companheirismo na realização das tarefas, o que proporcionou um ambiente agradável e bastante colaborativo. Todos os alunos se envolveram na realização das tarefas no computador com interesse e comprometimento. Ressaltamos também a importância do apoio que alguns alunos nos deram desde o início da atividade, demonstrando uma atitude de interesse pela aula e disposição para se envolver com a proposta.

4.5 - RELATO DA AVALIAÇÃO FINAL

No último dia do projeto estavam presentes 28 alunos e o tempo de execução da atividade, foi de 2 horas-aulas, como sugerido. Esta atividade foi realizada em sala de aula sendo dividida em duas partes, como se segue:

Parte A- Pesquisa de Opinião;

Parte B- Pós-Teste sobre o Conteúdo Matemático.

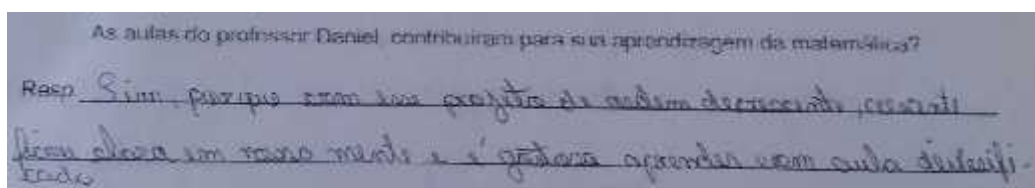
No dia da atividade, ao subir as escadarias da escola, acesso para a sala de aula da turma (3º andar), fomos surpreendidos por vários alunos sentados nos degraus, no lado de fora da sala de aula. Quando nos viram, trataram de se levantar e nos recepcionaram com entusiasmo e empolgação caminhando em direção a sala de aula e nos perguntando se teríamos aula e o Aluno 5 diz “...vai ter aula hoje com o “Sor”? ”. Questionaram também se aplicaríamos outra atividade no laboratório. O Aluno 19 levanta e diz, “O “Sor”. É você quem vai dar a aula? ”. Ao confirmamos que sim o aluno entrou em sala comunicando aos demais alunos da turma sobre nossa chegada e os demais também demonstraram satisfação com a informação. O Aluno 1 questiona quanto ao uso do computador “Vamos mexer com *Excel* novamente? ”, e completa o Aluno 15 “... vamos pro laboratório de informática? ”.

Relatamos que a professora da turma não estava presente nas dependências da escola e estava sendo substituída por outra professora temporária (de outra disciplina) a qual estava ciente de nossas atividades que foram realizadas com a turma naquele horário (terças à tarde) e que nos foi cedido para a execução do projeto. Após nos apresentarmos à professora, pedimos licença e iniciamos a atividade com um rápido “bate-papo”, de duração de cerca 20 minutos, com os alunos sobre a atividade do laboratório de informática assim como as outras realizadas anteriormente, com o objetivo de fomentar ideias sobre as experiências vividas por eles na aquisição de conhecimento matemático e tecnológico, tema de nossa proposta inicial.

A pesquisa de opinião foi feita através de um questionário (Parte A), como referenciado no Anexo C, distribuído aos alunos com ajuda da professora substituta para que fosse respondido individualmente. Solicitamos que eles descrevessem de maneira sincera as suas impressões e sugestões acerca das atividades discutidas. Para isso sugerimos um período de cerca de 30 minutos. O Aluno 22 diz “...é para falar a verdade... falar “a real”? Então tá, pode deixar! ”, demonstrando envolvimento com a atividade e confirmando a veracidade das suas respostas.

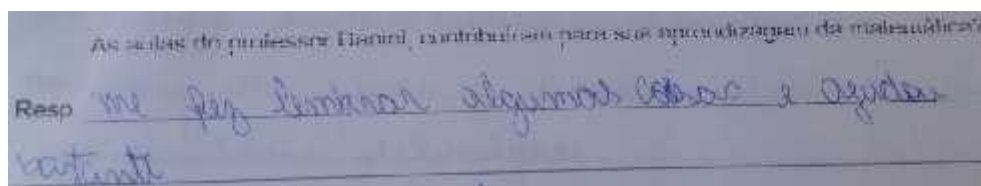
Na interpretação dos dados vimos que 25 alunos afirmam na questão 1.a, que as atividades vivenciadas no projeto contribuíram de alguma maneira para a aprendizagem de matemática e somente 3 alunos acharam que não trouxe nenhuma contribuição. O Aluno 8 diz que aprendeu “...ordem decrescente, crescente ficou clara em nossa mente e é gostoso de aprender com aulas diversificadas.”. O Aluno 12 diz “Me fez lembrar de algumas coisas e ajudou bastante. ”, esclarecendo dúvidas. O Aluno 13 diz “...me ajudou a aprender melhor coisas que eu tinha dificuldade”.

Figura 18 - Resposta da questão “1.a” registrado pelo aluno 8.



Fonte: Próprio autor.

Figura 19 - Resposta da questão “1.a” registrado pelo aluno 12.

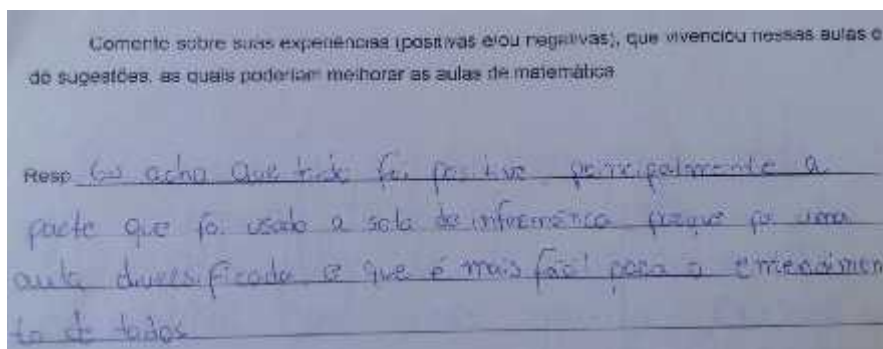


Fonte: Próprio autor.

Outro ponto positivo registrado pelos alunos é o fato dos encontros terem sido diferentes da aula tradicional, especialmente a atividade na sala de informática e o uso de uma planilha eletrônica, *Excel*, conforme afirma o Aluno 10 “...aprendi usar o programa *Excel* e a tirar média”. O Aluno 9 também diz que “...eu aprendi a fazer gráfico! ”. Isso deixa evidente a satisfação deles em terem participado da aula com TIC. O Aluno 1 se manifesta também afirmando que “...principalmente a parte que foi usado a sala de informática, porque foi uma aula diversificada, e que é mais fácil para o entendimento de todos.”.

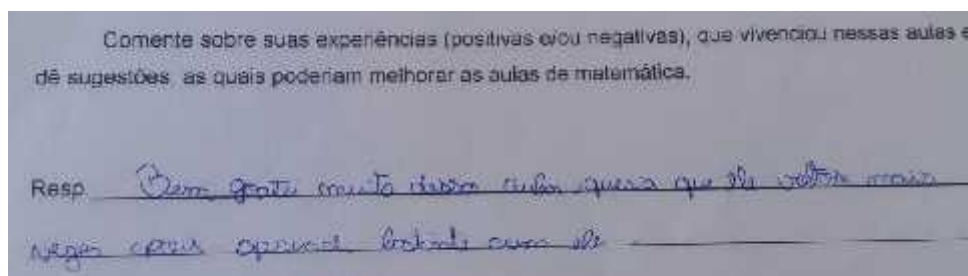
Vários alunos relataram, com alegria, a presença de outro professor na escola com uma didática diferenciada daquela que estão acostumados como fala o Aluno 11 “...gostei muito dessas aulas, queria que ele voltasse mais vezes pois aprendi bastante com ele.”.

Figura 20 - Resposta da questão “1.b” registrado pelo aluno 1.



Fonte: Próprio autor.

Figura 21 - Resposta da questão “1.a” registrado pelo aluno 11.



Fonte: Próprio autor.

A grande maioria dos alunos entende da importância do conhecimento tecnológico para a colocação no mercado de trabalho, cada vez mais técnico e especializado, pois acreditam que o projeto de alguma maneira contribuiu para sua formação tanto pessoal como profissional em relação ao uso de tecnologias. O Aluno 1 diz que “...para muitos tipos de emprego é usado os gráficos por isso é bom aprender sobre o assunto.”. O Aluno 14 também destaca que “... pois mexi com *Excel*, eu nunca mexi com *Excel*.”.

Após o término do tempo estipulado, recolhemos a pesquisa de opinião encerrando a parte A. Demos continuidade a atividade entregando o Pós-Teste sobre conhecimento matemático (Anexo D-parte B) a cada um dos alunos da sala.

Percebemos, na análise das questões, uma melhora no desempenho geral da turma, tendo em vista que na questão 1 todos os 28 alunos realizaram corretamente a ordenação dos dados.

Na questão 2 verificamos que 21 alunos acertaram a média aritmética, sendo que 3 alunos erraram os cálculos e somente 4 alunos deixaram a questão em branco. A questão não apresentou erros que consideramos relevantes, pois cada um desses erros ocorreu em um momento distinto da questão.

Figura 22 - Resolução da questão “b” (média) na Avaliação Final.

b) Calcule a Média Aritmética:

$$\begin{array}{r}
 47+ \\
 63 \\
 \hline
 112+ \\
 96 \\
 \hline
 188+ \\
 80 \\
 \hline
 268
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 268+ \\
 403 \\
 \hline
 373+ \\
 113 \\
 \hline
 484+ \\
 128 \\
 \hline
 612
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 612+ \\
 142 \\
 \hline
 754+ \\
 154 \\
 \hline
 908+ \\
 192 \\
 \hline
 1100
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 1100 \overline{) 10} \\
 \underline{-10} \\
 00
 \end{array}$$

Média = 110

Fonte: Próprio autor.

Figura 23 - Resolução, da questão “b”.

b) Calcule a Média Aritmética:

$$\begin{array}{r}
 57 \\
 132 \\
 179 \\
 142 \\
 123 \\
 113 \\
 105 \\
 80 \\
 76 \\
 42 \\
 \hline
 1100
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1100 \overline{) 10} \\
 \underline{-10} \\
 00 \\
 \underline{-0} \\
 00 \\
 \underline{-0} \\
 00
 \end{array}$$

Fonte: Próprio autor.

Constatamos na questão 3 que 17 dos alunos realizaram corretamente a distribuição de alunos por intervalo de altura sendo que 7 alunos erraram, e apenas 4 alunos não fizeram o que foi pedido na questão. Pudemos ver que isso se deve ao fato de que alguns alunos não entenderam o que foi solicitado no enunciado levando a interpretações equivocadas.

Figura 24 - Resolução da Distribuição por Intervalo de Altura.

c) Registre esses dados, determinando sua distribuição em intervalos.

De 1 a 40	De 41 a 80	De 81 a 120	De 121 a 160	De 161 a 200
0	4	2	3	1

Fonte: Próprio autor.

O erro comum aos 7 alunos esta questão, foi o registro de um único número (38 ou 39) em todos os intervalos, conforme a Figura 25 que exibe a resposta do aluno 21. Observamos

que o número registrado não fazia parte do conjunto dos dados fornecidos. Ressaltamos que este erro influenciou na resposta de alguns desses alunos para a questão 4 (gráfico de coluna), os quais realizaram o cálculo da amplitude do intervalo mesmo sem ter a noção do que faziam.

Figura 25 - Registro da questão “c”, pelo Aluno 21.

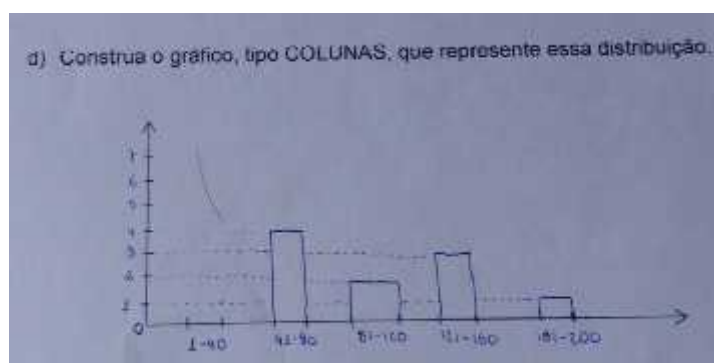
c) Registre esses dados, determinando sua distribuição em intervalos.

De 1 a 40	De 41 a 80	De 81 a 120	De 121 a 160	De 161 a 200
39	39	39	39	39

Fonte: Próprio autor.

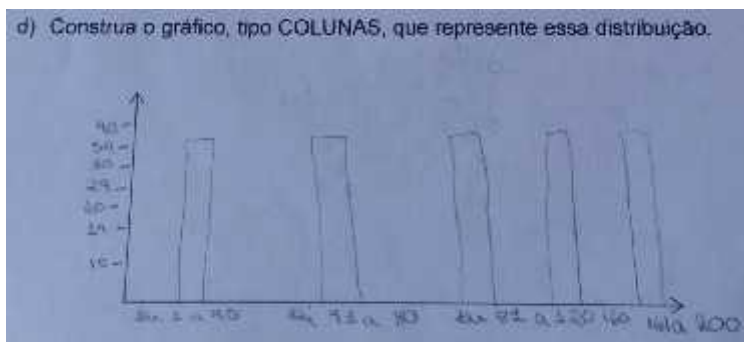
Nesta atividade incluímos a quarta questão com o intuito de que o Pós-Teste tenha um nível de dificuldade um pouco superior ao pré-teste. Verificamos que 11 alunos construíram de forma correta o gráfico de número de alunos por intervalo de altura; 6 alunos erraram na representação e 11 alunos deixaram a questão em branco. Foi possível perceber que 3 dos alunos cometeram o mesmo tipo de erro influenciados pelo erro que cometeram na questão anterior. Representando a mesma quantidade de número inexistente de alunos que compunham os intervalos, de acordo com a resposta do aluno 21 que podemos ver na Figura 26, abaixo.

Figura 26 - Resolução Correta do Gráfico, questão “d”



Fonte: Próprio autor.

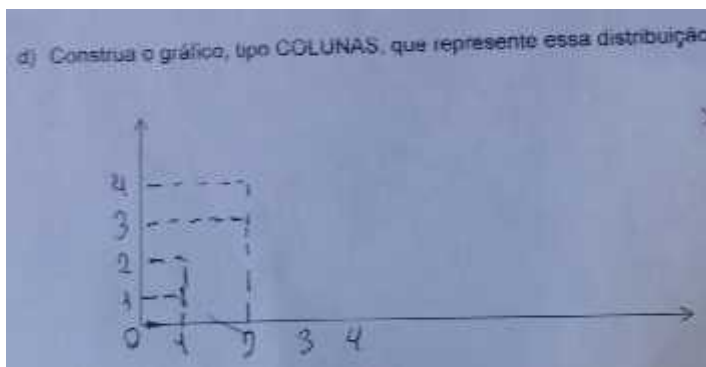
Figura 27 - Resolução da questão “d”, realizada pelo Aluno 21.



Fonte: Próprio autor.

O Aluno considerou como frequência o valor da Amplitude.

Figura 28 – Resolução da questão “d”.



Fonte: Próprio autor.

4.6 COMPARAÇÕES DOS RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES.

A análise realizada pela comparação entre a Avaliação Diagnóstica e a Avaliação Final compreendeu somente os alunos que participaram das duas atividades, num total de 26 alunos. Ressaltamos que para estas comparações utilizamos as três primeiras questões das avaliações (Pré e Pós-Teste) que eram similares.

Com base nos resultados, observou-se que 17 alunos aumentaram o número de acertos de questões na avaliação final em relação à avaliação diagnóstica, sendo que 8 alunos mantiveram seus resultados e somente 1 aluno obteve rendimento mais baixo (acertou uma questão a menos que na avaliação diagnóstica). A Tabela 7 abaixo mostra uma análise mais detalhada do desempenho dos 17 alunos que aumentaram o número de acertos. Verificamos que 11 alunos apresentaram um aumento significativo no número de acertos (duas questões).

Tabela 7 - Melhora do desempenho.

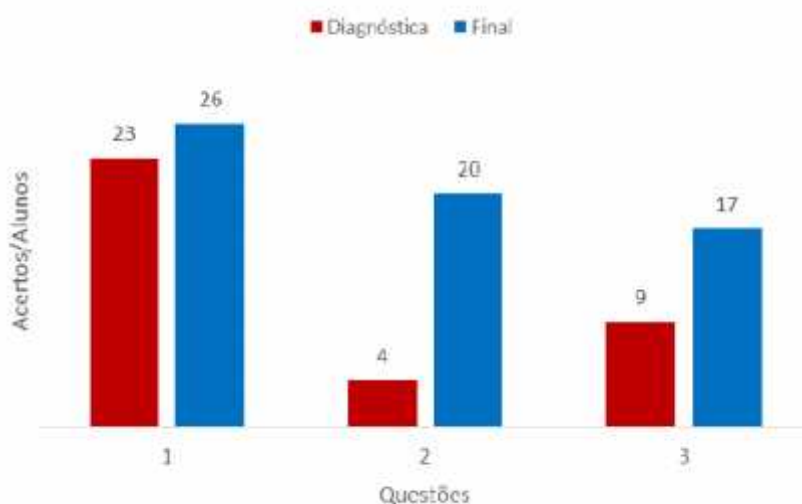
Aumento de Acertos	1	2
Nº de Alunos	6	11

Fonte: Produção do próprio autor.

4.6.1 Análise Gráfica por Questão.

O gráfico a seguir representa a comparação entre as avaliações diagnóstica e final, agora analisada por questão. No eixo horizontal (abscissas) é apresentado o número de cada questão que foi aplicada e no eixo vertical (ordenadas) é apresentado o número de alunos que acertaram as questões.

Gráfico 2- Comparação entre as avaliações diagnóstica e final: número de acertos por questão.



Fonte: Produção do próprio autor.

No Gráfico 2 acima, as colunas vermelhas referem-se a avaliação diagnóstica (número de acertos por questões) e as colunas em azul referem-se a avaliação final. Dessa maneira, é possível ver que em todas as questões houve uma melhora significativa no número de acertos.

Recordamos que as questões correspondentes (mesmo número) das avaliações diagnóstica e final envolvem conceitos similares conforme pode ser verificado comparando os Anexos B e D.

5 CONCLUSÃO

O uso de tecnologias na educação discutido no capítulo 2 expõe um apelo quanto à sua adequação ao cotidiano escolar atual, nos orientando sobre os diversos impactos da inclusão dessa estratégia ou recurso no processo de ensino-aprendizagem. Para aproveitarmos essas tecnologias temos que aprender a utilizá-las de maneira sensata e eficaz, adotando uma metodologia que contribua para este processo.

O computador é considerado segundo Brasil (1998) um aliado cognitivo permitindo aos alunos aprender com seus erros, sem as cobranças do contexto escolar, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem e contribuindo para a aprendizagem colaborativa, conforme vimos no capítulo 2. Afirmamos neste capítulo que as TIC nos fazem repensar o conceito de conhecimento, uma vez que esses recursos tecnológicos, por seus rápidos *feedbacks*, facilitam a resolução de questões e a representação gráfica de grandes quantidades de dados que demandaria enorme esforço para solucioná-las.

O *software Excel* (planilha eletrônica) foi escolhido propositalmente por ser de muito interesse em diferentes campos de atuação profissional e pessoal, servindo também como recurso didático para a matemática.

A proposta de atividades, apresentada no capítulo 3, proporcionou uma sequência didática composta por uma atividade contextualizada em sala de aula, onde os alunos puderam levantar os dados que utilizaram em uma segunda atividade, com planilhas eletrônicas, realizada no laboratório de informática, para promover a experimentação e a Educação Tecnológica visando uma aprendizagem significativa para o Tratamento da Informação.

Por meio das análises dos resultados das avaliações diagnóstica e final, das respostas dos questionários e dos testes, e também dos relatos das conversas dos alunos e dos registros do diário de campo, apresentadas no capítulo 4, verificamos que os alunos se envolveram com as atividades, tiveram iniciativa e colaboraram entre si. Assim, o projeto contribuiu para o desenvolvimento de atitudes significativas tanto para a aprendizagem das disciplinas quanto para o desenvolvimento pessoal dos alunos. Isto contribuiu positivamente para a aprendizagem dos alunos, melhorando a compreensão dos conceitos e aumentando a habilidade computacional da maioria dos alunos em relação aos temas abordados sobre tratamento da informação, conforme apresentado no capítulo 4, seção 5 (avaliação final).

Pudemos perceber, a partir dos relatos dos alunos, que o projeto despertou o interesse por recursos midiáticos contribuindo para uma alfabetização tecnológica, apresentando um *software* que a maioria (20 em 30) dos alunos nunca havia utilizado, conforme levantamento apresentado no capítulo 4, seção 2 (avaliação diagnóstica). Vários alunos ressaltaram a importância de aulas diferenciadas para o aprendizado em matemática.

Observamos que, apesar do sucesso do projeto nos pontos mencionados acima, alguns outros pontos poderiam ser mais explorados se tivéssemos um número maior de encontros com os alunos, uma vez que os fatores tempo e recursos humanos em nosso projeto eram bem restritos. Em particular, poderia ser investigado se os alunos entendem a importância desses cálculos matemáticos e para que são utilizados no cotidiano, como por exemplo, no cálculo da expectativa de vida do brasileiro. Outro ponto que poderia ser mais trabalhado são os diferentes tipos de gráficos (coluna, setor, linha, etc.) e qual o tipo mais adequado para um particular problema.

Outra sugestão para uma proposta de continuidade do projeto é contemplar outros tópicos do tratamento da informação, como por exemplo, a noção de erro absoluto, erro relativo e erro percentual. Isto poderia ser feito, por exemplo, com atividades que envolvam as dimensões do corpo humano, comparando a envergadura com a altura de um indivíduo.

REFERÊNCIAS

BAIRRAL, M. A.; DI LÊU, R. Relato de uma contribuição de futuros professores de matemática com a inclusão digital de jovens e adultos. **Revista Perspectiva**. Erechim, RS, v. 31, n. 115, p. 117-127, set. 2007.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 100p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental**: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998a, 174 p. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>> Acesso em Maio/2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998b, 148 p. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em Maio/2015.

JAHN A. P.; ALLEVATO N. S. G. **Tecnologias e educação matemática**: Ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SEBEM, 2010. 263p.

PAIVA, V. L. M. de O. **O Uso da Tecnologia no Ensino de Línguas Estrangeira**: breve retrospectiva histórica. Belo Horizonte, MG: UFMG/FAPEMIG, 2009, 15p. Disponível em <www.veramenezes.com/techist.pdf> Acesso em 2 Agosto/2015.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**: Documento de Apresentação. São Paulo: SEE/SP, 2008, 35 p. Disponível em <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/18/arquivos/PropostaCurricularGeral_Internet_md.pdf> Acesso em 2 Agosto/2015.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo**: Linguagens, códigos e suas tecnologias. São Paulo: SEE/SP, 2011, 260 p. Disponível em <<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/237.pdf>> Acesso em 2 Agosto/2015.

SÃO PAULO, Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo**: Matemática e suas tecnologias. São Paulo: SEE/SP, 2012, 72 p. Disponível em <<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/783.pdf>> Acesso em 2 Agosto/2015.

ANEXO A : QUESTIONÁRIO SOBRE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO.**Questionário sobre o uso de TIC na Aprendizagem Matemática****DADOS DOS COLABORADORES:**

Aluno: _____ 8 ° ano _____

Conhecimento Tecnológico

1. Você costuma utilizar o computador? Onde? (Lan house, casa de amigos, em casa, escola).

Resp. _____

2. Para que você mais utiliza o computador?

Resp. _____

3. Utiliza o computador para ajudar nos estudos? Dê exemplos.

Resp. _____

4. Você conhece o software Excel ou outra planilha eletrônica? Sim ☐ Não ☐

5. Se você respondeu sim, descreva qual foi a atividade realizada com o auxílio desse software?

Resp. _____

6. Já elaborou uma tabela no Excel? Para registrar quais dados?

Resp. _____

7. Construiu algum gráfico (tipo coluna ou barras) com ajuda do Excel?

Resp. _____

ANEXO B : PRÉ-TESTE SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO.

DADOS DOS COLABORADORES:

Aluno: _____ 8 ° ano _____

Conhecimento Matemático.

Analise com atenção os dados a seguir.



Faça o que se pede:

a) Reescreva em ordem crescente;



b) Calcule a Média Aritmética;

c) Registre esses dados, determinando sua distribuição em intervalos.

De 0 a 10	De 11 a 20	De 21 a 30	De 31 a 40

ANEXO C : PESQUISA DE OPINIÃO.**Pergunta 01**

- a) As aulas do professor Daniel, contribuíram para sua aprendizagem da matemática?

Resp. _____

- b) Comente sobre suas experiências (positivas e/ou negativas), que vivenciou nessas aulas e dê sugestões, as quais poderiam melhorar as aulas de matemática.

Resp. _____

Pergunta 02

Você considera importante para sua formação pessoal e profissional o conhecimento trabalhado nestas aulas?

Resp. _____

ANEXO D : PÓS-TESTE SOBRE O CONTEÚDO MATEMÁTICO.

Avaliação Final

Nome:

Analise com atenção os dados a seguir.

80	192	142	76	154	47	103	128	65	113
----	-----	-----	----	-----	----	-----	-----	----	-----

Faça o que se pede:

a) Reescreva em ordem CRESCENTE;

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

b) Calcule a Média Aritmética;

c) Registre esses dados, determinando sua distribuição em intervalos.

De 1 a 40	De 41 a 80	De 81 a 120	De 121 a 160	De 161 a 200

d) Construa o gráfico, tipo COLUNAS, que represente essa distribuição.

