



INFORMÁTICA NA MATEMÁTICA

SUMÁRIO

1-	A MATEMÁTICA E A INFORMÁTICA TRABALHANDO JUNTAS	3
2-	MATEMÁTICA E INFORMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	6
3-	MATEMÁTICA E AS GRANDES INOVAÇÕES	24
4-	UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO	28
5-	SOFTWARE PARA INFORMÁTICA E MATEMÁTICA	33
6-	TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	37
	REFERÊNCIAS	

1- A MATEMÁTICA E A INFORMÁTICA TRABALHANDO JUNTAS

Atualmente, a matemática ainda é vista por muitas pessoas como uma disciplina no modo teórico de pouco e de difícil entendimento, seja para estudantes da pré-escola, de nível médio ou de nível superior. Algumas pessoas possuem muita facilidade e conseguem aplicar alguns conceitos matemáticos na hora de resolver situações problemáticas de dia a dia, enquanto outras encontram um pouco mais de dificuldade.

Para que o interesse dos alunos possa ser despertado, professores de matemática tentam diminuir alguns problemas que encontramos no ensino. Com a união da matemática com a informática as aulas se tornam bem mais interativas e dinâmicas.



A importância da matemática e da informática

Existem hoje diversos programas e softwares de matemática, que realizam as mais diferenciadas funções, além de mecanismos que fazem com que alunos entendam de maneira mais clara seus questionamentos. Isso acontece porque cada vez mais nossa

sociedade está ligada com mudanças aceleradas pela corrida tecnológica, área que engloba a informática.

Um exemplo disso, são os programas de edição de planilhas feitas através do estudo da matemática, utilizando funções, matrizes, gráficos, etc.

O desenvolvimento de diferentes modos de aprender de maneira informatizada se aplica em diversificados campos matemáticos, como por exemplo nas funções, na geometria analítica, nas taxas de variação, nas integrais. Com a matemática trabalhando junto com a informática, até mesmo os gráficos ficam mais fáceis de serem entendidos e muito mais detalhados, como por exemplo cálculo de áreas e de superfícies, interseção de retas, gráficos de funções, equações trigonométricas e distância entre os pontos.

Na internet, conseguimos encontrar todo este material. Este por sua vez, também é caracterizado como sendo um outro mecanismo da matemática, que envolve algumas de suas propriedades que passam na maioria das vezes despercebidas, como por exemplo o download de um arquivo, que contém uma determinada quantidade de armazenamento, que é calculada em diferentes unidades: micro, kilo, ultra, mega, etc.

Dessa maneira, a união da matemática com a informática, ajuda no aprendizado escolar. Por isso, é certo dizer que a matemática precisa da informática, principalmente quando essa está sendo aplicada na educação escolar, ou seja, quando ainda estamos no início de nossa aprendizagem. Por isso, um computador pode ser utilizado como uma maneira de apoio para deixar os ensinamentos mais claros e práticos.

A importância do estudo

A matemática foi inventada e durante os anos foi bem desenvolvida pelo homem em função das necessidades da sociedade. Durante a antiguidade, que durou cerca de três milhões de anos, o homem viveu de coleta e da caça, e estava ligado com uma competição ampla com os animais. Por isso, o homem precisava saber algumas noções básicas de matemática, como por exemplo: menos, mais, maior, menor e algumas maneiras de fazer o lascamento para a confecção de porretes e de pedras.

A atividade da matemática consiste principalmente não apenas na memorização de regras, mas sim na demonstração de sua validade. A união entre a matemática, o seu

conhecimento e o nosso dia a dia deve ser trabalhada nas escolas, a fim de que os alunos possam entender a matemática como uma espécie de ferramenta utilizada pelo homem para enfrentar e resolver alguns problemas, entendendo assim o funcionamento das coisas e tomando atitudes pertinentes a esses problemas.

Utilizar aplicativos e softwares acaba contribuindo para o ensino da matemática, principalmente em matérias que necessitam de uma maior compreensão e ainda do desenvolvimento de diversas formas de raciocínio na hora da resolução de problemas.

O desenvolvimento do conceito de números se caracterizou por ter sido um processo bem gradual e longo, onde os dedos eram utilizados na hora de indicar conjuntos de dois até cinco objetos. Isso porque inicialmente o número um não foi reconhecido como sendo um número verdadeiro. Quando os dedos das mãos não eram suficientes, utilizavam os dedos dos pés e ainda um monte de pedras.

O uso da informática em aulas de matemática pode ajudar na produção de resultados melhores quando o assunto em questão é o nível de aprendizagem dos alunos. Isso porque os alunos ficam mais entusiasmados para aprender, já que se utilizam métodos mais interessantes para prender a atenção deles.

Na nossa sociedade globalizada, na qual a tecnologia avança em largos passos, se faz necessário lidar com uma maior familiaridade das ferramentas principais dos diferentes tipos de tecnologia disponíveis. Por isso, o acesso para a informática deve ser ampliado para variados setores e campos da educação, principalmente a matemática, que é conhecida por ser um dos pontos mais críticos de todo o ensino básico, causando a repetência e a evasão em altos índices.

Por estes motivos, deve-se pensar na matemática ligada a informática como mais um recurso que pode ser usado no processo pedagógico, como uma espécie de ferramenta que ajuda na qualidade da aprendizagem e no aumento da eficiência.

2- MATEMÁTICA E INFORMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Vivemos em uma sociedade voltada ao conhecimento, sendo assim, é imprescindível a busca de novos caminhos que potencializem o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A prática pedagógica evidenciada atualmente requer um novo pensamento, um novo fazer pedagógico. Nesse sentido, é exigido do professor que ele esteja preparado para lidar com diferentes ferramentas para auxiliá-lo nesse processo.

Como ponto forte a esta temática está à tecnologia, são muitas novidades que aparecem e que precisamos nos atualizar para que possamos desfrutar e fazer boa utilização dessa ferramenta, pois de acordo com as Ocem (2006, p. 87) “É importante contemplar uma formação escolar nesses dois sentidos, ou seja, a Matemática como ferramenta para entender a tecnologia, e a tecnologia como ferramenta para entender a Matemática”.

Maltempi (2008, p. 62) ainda diz que:

A sociedade impõe o uso da tecnologia na educação porque grande parte da população está em um crescente contato com ela no seu dia-a-dia. Dessa forma, cada vez mais as escolas recebem alunos usuários de tecnologias, habituados a elas, os quais naturalmente pressionam pelo seu uso na educação ao trazerem tecnologias para a sala de aula ou ao relacionarem as atividades realizadas na escola com a possibilidade de serem elaboradas com o apoio de tecnologia.

Entre tantos debates e estudos acerca da tecnologia, é notório que ela está ganhando mais enfoque nos cursos superiores de Matemática, atentando assim para uma formação precisa do discente em relação à utilização da tecnologia no âmbito escolar. Concordamos com França, Santos e Santos (2007) quando afirmam que a Matemática tem se mostrado como um dos grandes desafios no processo de ensino aprendizagem e é uma das disciplinas onde o desempenho dos alunos não é tão bom. Diante disso, vemos que sempre é necessário buscar alternativas para que esse índice melhore isso tanto por parte dos professores como da escola, procurar recursos que ajudem os alunos a compreender melhor a disciplina.

Observamos que o avanço tecnológico ganhou maior destaque no final do século XX e início do século XXI. Nesse contexto, vemos que várias pesquisas envolvendo o uso de tecnologia na sala de aula de Matemática estão sendo realizadas. Sendo assim, lançamos olhares sobre discussões feitas acerca da inserção das tecnologias nas aulas de matemática, no espaço escolar, no papel do professor frente a essa inserção e como mediador principal.

Esta pesquisa objetiva analisar a percepção do professor do Ensino Médio de escola pública em relação ao uso das TIC na sala de aula de Matemática, buscando assim identificar a realidade na qual estão inseridos, se fazem uso de alguma ferramenta tecnológica, conhecer suas expectativas analisando se a formação inicial os ajudou nesse caminho.

Segundo Lamb, Hair e McDaniel (2012, citado por Endo e Roque, 2017, p. 83) o termo percepção consiste como o processo pelo qual selecionamos, organizamos e interpretamos estímulos, traduzindo-os em uma imagem significativa e coerente. “Na essência, a percepção é a forma como vemos o mundo ao nosso redor e como reconhecemos que precisamos de ajuda na tomada de uma decisão de compra”. Ainda para Barboza e Farias (2013, p. 96) que consideram percepção “como um posicionamento ou a defesa de um ponto de vista que os sujeitos assumem”.

Em nossas análises trazemos um aporte teórico com as contribuições de Maltempi (2008), Sousa, Miota e Carvalho (2011), Ponte (2000), Penteado (1999) e Moran (2000). Estes, nos fornecem subsídios para debate sobre as questões propostas em nossa entrevista.

2. Tecnologia no contexto escolar e a inserção na sala de aula matemática

Com relação ao espaço escolar, sabemos que para o professor poder realizar uma prática pedagógica eficiente é necessário que a escola disponha de ferramentas para o trabalho do mesmo ser realizado, de modo a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Devido à imersão que a realidade tecnológica nos remete, não há mais como ignorá-las, ou seja, é preciso que o meio educacional se recontextualize e possa construir competências interativas para promover a significação das aulas e da

aprendizagem de seus educandos, pois a sociedade passa a impor o uso da tecnologia, porque cada vez mais os alunos estão em crescente contato com o meio virtual.

Em torno dessa perspectiva, as proposições trazidas pela pesquisa de Ribeiro e Paz (2012) mostra a importância de percebermos as mudanças que as tecnologias causam na educação, o impacto que trazem no âmbito educacional e no espaço da sala de aula, trazendo novas descobertas e nos dando possibilidade de trabalho diferenciado e interativo, nos permitindo causar nos educandos uma visão diferente da disciplina Matemática tão cristalizada e mecânica ainda nos dias atuais.

Em suas análises, as autoras trazem reflexões acerca de como a escola, a sociedade e os professores devem atentar para essas mudanças, pois, “acredita-se que uma das barreiras mais difíceis nessa situação escolar consiste no fato de que nossa sociedade precisa mudar de pensamento, na forma de agir, conscientizar-se que essa realidade tem que ser assumida” (RIBEIRO; PAZ, 2012, p. 16). Suas reflexões caminham para uma perspectiva de que o espaço escolar deve ser reorganizado por parte de gestão e professores, com o objetivo de promover ações que atendam a demanda da sociedade, incluindo a realidade tecnológica nos currículos, nas aulas, para promoção de novas metodologias que vão rumo a um melhor processo de ensino e aprendizagem.

Em seus resultados, elas atentam para a formação dos professores, na sua preparação para poder lidar com práticas em seu ambiente educacional, que reflitam também sobre o empenho e o querer do profissional envolvido em trabalhar com essa realidade. Dessa forma, destacam que para isso é preciso que se trabalhe em conjunto escola, gestão, professores e políticas públicas.

Uma investigação de Bittar (2015) considera que para a integração tecnológica na sala de aula acontecer de fato, tem de haver participação ativa de todos os sujeitos envolvidos no processo educacional e que o preparo do professor é sem dúvida fator principal nisso, ou seja, sua formação nesse âmbito caracterizará uma boa ou má utilização dessas ferramentas, ou até mesmo a não utilização delas. Sua pesquisa teve uma base teórica apoiada em pesquisas já publicadas sobre o tema com o objetivo de contribuir com a formação do professor e compreender fenômenos relativos à integração da tecnologia na prática pedagógica.

Frederico e Gianoto (2014), por sua vez, em seus delineamentos sobre a utilização da informática e formação de professores, objetivaram verificar com que frequência o laboratório de informática é utilizado pelos professores e quais ferramentas utilizavam, fizeram levantamento em duas escolas estaduais para obtenção dos dados. Com isso, destacam a importância da formação inicial dos professores, da consciência que estes devem ter diante da introdução de uma ferramenta tecnológica em sua aula, do olhar otimista de sempre querer buscar atualizar-se de modo a construir uma aprendizagem nos dias atuais que seja voltada ao científico e ao tecnológico.

Quando falamos no papel do professor, percebemos o quanto ele é essencial no processo de mediação que deve realizar entre a tecnologia e o conhecimento, uma mediação entre instigar o aluno a pensar, conhecer e entender a finalidade da utilização da ferramenta tecnológica.

Nessa direção, Almeida (2016) realizou uma pesquisa cujo objetivo foi identificar o desempenho e raciocínio matemático dos alunos usando aplicativos tecnológicos e para isso baseou-se em estudo bibliográfico e uma pesquisa de campo feita em escola estadual com alunos, professores e direção. Com isso, constatou que as tecnologias podem sim facilitar a aprendizagem, mas que para isso é necessário que o professor se adeque a essa nova forma do processo de ensino e aprendizagem em que as tecnologias fazem parte.

De acordo com isso, Almeida (2016, p. 321) diz que,

Em suma, a tecnologia facilita a transmissão da informação, mas o papel do professor continua sendo fundamental na escolha e correta utilização da tecnologia, dos softwares e seus aplicativos para auxiliar o aluno a resolver problemas e realizar tarefas que exijam raciocínio e reflexão.

Corrêa (2016, p. 1061), considera que “este processo deve embasar-se na reflexão, no domínio das técnicas tecnológicas, na cultural de maneira geral e principalmente na visão crítica e consciente da tecnologia”. Na pesquisa realizada por Corrêa (2016), a mesma considera necessária uma formação adequada do professor em relação ao uso que ele deve fazer das tecnologias em suas aulas, para mostrar significado ao aluno e contribuir de fato com a aprendizagem.

A pesquisa de Corrêa (2016) com a finalidade de discutir ideias sobre tecnologia, apresentando considerações sobre o papel do professor, as tecnologias no contexto escolar e enfoque na alfabetização tecnológica do docente, para isso, trazendo contribuições sobre o tema, sobre a importância da tecnologia na educação e por último uma discussão sobre alfabetização tecnológica, como o professor lida e interpreta as informações a ele dispostas. Nesse olhar ela destaca que “o contato com os meios tecnológicos é fundamental para o desenvolvimento da docência, pois, precisa-se estabelecer conexões entre tecnologia e suas contribuições” (CORRÊA, 2016, p. 1067).

Quando se fala em alfabetizar tecnologicamente o professor, pode-se referir a formação inicial, a busca pela interação e conhecimento de como o uso daquela ferramenta irá refletir na aprendizagem dos alunos, a aplicação de um recurso como instrumento pedagógico construtivo.

Em consonância com isso:

A integração da tecnologia na prática pedagógica de um professor só tem possibilidade de ocorrer se esta for uma demanda interna. Considero que esta é uma condição necessária, porém não suficiente. Outras questões se juntam a esta, ligadas, entre outros, ao paradigma de aprendizagem do professor, aos seus conhecimentos acerca do conteúdo a ser estudado e à tecnologia a ser usada (BITTAR, 2015, p. 05).

No estudo feito por Carneiro e Passos (2014), com o objetivo de discutir alguns limites e possibilidades da utilização das tecnologias nas aulas de Matemática, eles destacam que “o papel do professor nesse ambiente é de fundamental importância, porque somente a introdução dos computadores nas escolas não provocam mudanças nas práticas docentes enraizadas e no processo de ensino e de aprendizagem” (p.102). Ou seja, o professor deve intervir de forma ativa nesse processo de implementação, sendo um interlocutor entre a ferramenta e a aprendizagem. Em seu estudo, os autores aplicaram questionários e entrevista semiestruturada com os professores para obtenção dos dados. Com isso, em seus apontamentos trazem que quando os professores utilizaram alguma tecnologia os alunos participaram de forma mais ativa e que facilitou a aprendizagem. Destacam ainda que os professores buscam inserir algum tipo de

tecnologia, mas que não saem totalmente da zona de conforto, ainda testando, iniciando essa usabilidade.

A partir das considerações feitas, é conveniente refletirmos sobre o papel do professor na perspectiva da introdução das TIC em suas aulas, este terá que reavaliar sua metodologia e ter consciência que o aluno participará ativamente do processo de ensino e construção do conhecimento, mas de forma alguma a diminuir sua importância na mediação entre a ferramenta e o saber. Sendo assim, nos cabe dizer que o professor deve saber o porquê, o para que e como utilizar essa tecnologia, ou seja, objetivando a ter um resultado positivo e instigador na aprendizagem do aluno, construindo conceitos, formas de expressão e mostrar o papel disto no processo educativo.

3. Metodologia

Na análise dos dados adotamos uma abordagem qualitativa. Richardson (1999), considera que a pesquisa qualitativa pode ser caracterizada como a tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos interlocutores, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

Pesquisa qualitativa, para Richardson (1999), coloca alguns problemas e limitações. Primeiro, poucas tentativas são feitas para colocar as concepções e condutas dos participantes da pesquisa em um contexto histórico ou estrutural. Considera-se suficiente descrever formas diferentes de consciência sem tentar explicar como e por que elas se desenvolveram. Para este autor, isso conduz a um segundo problema, a tendência para adotar uma atitude não crítica das concepções e consciência dos interlocutores da pesquisa, sem considerar seu desenvolvimento epistemológico.

Utilizamos como instrumento de coleta dos dados a entrevista, a escolha desse instrumento se deu por ser uma forma precisa de saber as percepções dos professores entrevistados. Segundo Gil (2002, p. 114), entende-se por entrevista a técnica que envolve duas pessoas numa situação “face a face” e em que uma delas formula questões e a outra responde.

A pesquisa de cunho qualitativo apresenta em nossas análises, um aporte teórico com as contribuições de Maltempo (2008), Sousa, Miota e Carvalho (2011), Ponte

(2000), Penteado (1999) e Moran (2000). Que nos embasam a respeito da formação do professor, seu papel no âmbito educacional e na implementação das TIC, papel da escola e a respeito das opiniões dos professores entrevistados com relação às perguntas propostas.

A mesma foi realizada em uma escola pública estadual de Ensino Médio no bairro Catolé, em Campina Grande-PB. Para a escolha dessa escola levamos em consideração o fato de ser bem organizada e considerada por várias pessoas da cidade uma escola modelo e de tempo integral, além de possuir laboratório de informática. Na escola há cinco professores de Matemática, no qual realizamos as entrevistas com os mesmos.

Utilizamos a entrevista semiestruturada para coleta dos dados. De início aplicamos as entrevistas com cada professor individualmente, onde cada um deles será identificado por um pseudônimo em nossas análises. A mesma contém oito questões abertas, que abordam sobre a formação inicial, expectativas e realidades dos professores quanto à utilização da tecnologia, se utilizam, opiniões acerca desse uso, principais dificuldades, comentários sobre o laboratório de informática e a relação das tecnologias com a aprendizagem. Buscamos com a pesquisa respostas aos questionamentos definidos nos objetivos para em seguida ser feita uma análise e levantamento de todas as respostas obtidas.

4. Análise e discussão dos dados

Os dados obtidos serão apresentados por questão através das respostas dos professores que serão transcritas na íntegra, seguindo com análise e discussão dos mesmos. A entrevista visava analisar a percepção do professor do Ensino Médio de escola pública em relação ao uso das TIC na sala de aula de Matemática.

Nesse intuito, na primeira questão da entrevista buscávamos saber sobre a formação inicial desses professores, abordando a seguinte pergunta: Em sua formação no curso de licenciatura em Matemática, você teve alguma disciplina de informática/tecnologia da informação e comunicação (TIC)?

Sim, cursei na UFCG, tinha disciplina de laboratório de Matemática, Metodologia do ensino, todas essas disciplinas abordavam questões referentes à prática com tecnologia (JOSÉ).

Tive sim, tive uma disciplina da parte de informática básica né e também e uma era movida pra parte das tecnologias nas aulas de Matemática e os conteúdos matemáticos (CARLOS).

Na época que me formei não tinha a informática veio chegar depois que eu participei de várias formações, inclusive em informática (FELIPE).

Não, não tive nenhum. Por que no meu caso foi dessa parte de tecnologia por que hoje está mais avançado, na minha época não tinha, a gente não tinha, a única coisa que a gente teve foi iniciação a computação que é aquela parte básica mesmo, mais não teve como hoje não, avançado como hoje não (MARCOS).

Não (SANDRA).

Podemos observar nos discursos dos professores, que apenas dois deles relatam que em sua formação não tiveram disciplinas relacionadas à informática e apenas um professor apesar não ter visto em sua formação buscou uma formação continuada. Cabe-nos inferir, que alguns desses professores se formaram a um bom tempo e o currículo do curso ainda não havia sido reformulado e implantado disciplinas voltadas à informática. Sabemos que a formação inicial é o primeiro passo para que esses profissionais possam pensar em utilização da tecnologia como recurso pedagógico e para que possam fazer uso com um mínimo de segurança. Outro ponto relevante é a formação continuada, tendo em vista a demanda da sociedade em inserir e se atualizar frente às tecnologias. Nesse âmbito, Maltempi (2008. p. 66), afirma que “com relação à formação inicial, argumento que o aluno deve vivenciar a aprendizagem com a tecnologia, para estar apto a utilizá-la em sua futura prática docente”.

Na segunda questão procuramos identificar a realidade e expectativa que esses professores tinham acerca da implementação das tecnologias nas aulas, com isso fizemos a seguinte pergunta: Quando você terminou o curso de licenciatura em Matemática, qual a expectativa de utilizar recursos tecnológicos no ensino e qual a realidade que encontrou na escola?

Assim, a grande dificuldade que percebemos logo que a gente sai de uma academia para a realidade escolar é que na teoria as coisas funcionam muito fácil, a gente ver uma facilidade muito grande de pegar um determinado material,

trazer o conceito que o material ia desenvolver pro aluno, é uma coisa importante é, mais quando a gente cai dentro de uma realidade escolar de uma sala de aula a gente percebe que existem dificuldades que impedem muitas vezes do professor realizar com perfeição o uso de um jogo, por exemplo, um celular, qualquer tipo de tecnologia que venha facilitar o ensino (JOSÉ).

Quando eu terminei assim foi, eu cheguei na escola que eu trabalhava, computadores tinham poucos e inclusive funcionavam apenas, na época eram vinte e dois e funcionavam apenas oito e foi um pedido muito grande assim da gente pra tentar conseguir consertar eles, a perspectiva mesmo já era a mínima por que a gente não tinha, tinha os computadores mas não funcionavam, então não adiantava de nada né, tinha a tecnologia mas não podia usar (MARCOS).

Na verdade quando eu terminei já faz muito tempo a gente nem sonhava que ia ter aí a técnica de informática, graças a Deus no decorrer do dia a dia foi aparecendo e estamos adaptando, estamos adotando e graças a Deus estamos vendo êxito em relação a isso. Assim, só que eu vejo ainda uma defasagem muita grande em relação aos nossos alunos é porque a informática ela ainda não tá completa aqui na nossa escola, porque se a gente quer fazer um trabalho utilizando a informática, a internet em si de um modo geral às vezes a própria internet em si que é da própria da escola não dá condições da gente trabalhar, mais se tivesse uma internet adequada com certeza à gente só ia trabalhar usando a tecnologia. (FELIPE).

Nos discursos de Marcos e Felipe podemos notar que a tecnologia encontra-se presente na escola, o problema se dá pelo fato da quantidade e manutenção de computadores e da própria internet. Já na fala de José percebemos que o número de alunos em sala de aula dificulta esse trabalho. Observamos então, que há uma expectativa, mas a realidade se torna bem diferente, principalmente pelo fato do acesso aos computadores e a internet, que são ações que devem partir da escola em melhorar e buscar em meio às políticas públicas a solicitação de melhorias e ferramentas que possam auxiliar o professor trabalhar nessa perspectiva. Por isso, os autores SOUSA, MIOTA, CARVALHO (2011, p. 25-26) asseguram que “é necessário aos ambientes educacionais instaurar espaços de negociação entre educadores e educandos,

possibilitando uma troca de posições e visões de mundo que permitam uma aproximação entre estas duas culturas num mundo de aprendizagem e cultura digital”.

Outra questão importante abordava a opinião desses professores quanto à utilização das tecnologias no ensino da disciplina, com isso fizemos a seguinte pergunta: Qual a sua opinião acerca do uso das TIC no ensino de Matemática?

A tecnologia é algo que não tem como correr né, a gente sabe disso, cada vez mais vai avançando, no ensino de Matemática ela se torna uma ferramenta importante, mais eu acredito que ela não venha resolver todos os problemas que hoje a gente percebe pelas pesquisas que os alunos têm, em relação a conceito, mais o professor saindo de sua zona de conforto, que quando você usa um recurso desse o professor vai ter que sair do seu tradicional planejamento (JOSÉ).

Eu sou totalmente favorável, até por que todos os meus projetos é em cima da tecnologia hoje né, hoje passou a ser tudo em cima da tecnologia, eu já fiz projeto com tablet educacional, inclusive contemplado em João Pessoa, fiz projeto com netbook e com celular, tudo voltado pra tecnologia (MARCOS).

Eu acho que pelo menos devia ter pelo menos uma aula baseada nisso aí né de informática (SANDRA).

Percebemos nos discursos que todos reconhecem o potencial das tecnologias no processo de aprendizagem e até tentam fazer algum uso em suas aulas, mas afirmam que ela por si só não resolverá todos os problemas, que seria necessário haver alguma aula voltada à informática. Concordamos no fato que a tecnologia em si não resolverá todos os déficits que os alunos possuem em relação à aprendizagem da disciplina de matemática, mas através da inserção de uma nova ferramenta, o professor pode começar a motivar esses alunos a buscarem, a interagir em sala de aula, pois sabemos que o ensino tradicional onde o professor explica e os alunos só reproduzem já está cristalizado, desmotivando ainda mais os alunos.

Por isso, “o professor, em suma, tem de ser um explorador capaz de perceber o que lhe pode interessar, e de aprender, por si só ou em conjunto com os colegas mais próximos, a tirar partido das respectivas potencialidades” (PONTE, 2000, p.76).

Não poderíamos deixar de perguntar se os professores utilizam algum recurso tecnológico em suas aulas, com isso elaboramos a seguinte questão: Você tem utilizado algum tipo de recurso tecnológico em sala de aula?

Sim, não diariamente né, mais a gente trabalha alguns programas que são encontrados na escola como, por exemplo, o mente inovadora, que era uma plataforma digital que os alunos usam os notebooks e dentro dele são encontrados aplicativos que trabalham jogos de raciocínio, de pensamento lógico entendeu, que vão desenvolver algumas competências neles que vão ajudar os alunos a resolver um problema matemático, a ter mais calma na hora de resolver uma questão. Só que a gente encontra aqui algumas dificuldades, por exemplo, a internet, a gente quer baixar um aplicativo como o Geogebra, a gente sabe que é um aplicativo muito bom pra trabalhar Geometria e tudo, mas a gente não vai ter condições de baixar o aplicativo pro celular do aluno, muitas vezes o aluno não tem celular android que suporte, mas assim na medida do possível eu procuro, por exemplo, trazer um vídeo, uma história, uma temática que vá trabalhar um conceito, o celular às vezes serve como suporte para uma calculadora, então assim dentro de umas determinadas situações a gente consegue encaixar a tecnologia (JOSÉ).

Sempre, sempre mesmo com toda defasagem com tudo, com pouco acesso, que a gente nem sempre tem internet, mas sempre eu uso a tecnologia, a internet, levo o aluno lá pra sala de informática, sempre trabalhando, sempre mostrando algo diferente em relação à informática (FELIPE).

A gente utiliza netbook que é do governo, inclusive a escola aqui tem, possui também e o celular. Por que assim aqui também tem a sala de informática, mas devido o pessoal de Matemática aqui ter uma sala exclusiva com vinte e oito netbooks, a gente utiliza a sala (MARCOS).

Notamos nesses discursos que os professores utilizam algumas vezes recursos tecnológicos em suas aulas, de forma tímida, mas que procuram fazer essa introdução no espaço da aprendizagem. Percebemos também que o netbook é a ferramenta mais utilizada por ser disponibilizada na escola através de programa do governo. O que de fato observamos é que esses professores fazem um uso básico dessa ferramenta e que

ainda não utilizam com tanta frequência. Isso pode se dá pelo fato da segurança, formação, como vimos em questão anterior e até mesmo pelo fato da disponibilidade da internet na escola.

Nessa perspectiva, Penteado (1999, p. 297) considera que,

Em geral, o professor enfrenta os desafios impostos pela profissão e busca criar alternativas, porém as introduções dessas TICs muitas vezes causam uma mudança complexa tanto no âmbito escolar como no ambiente do professor, como: reorganização do currículo, da relação professor/aluno, da dinâmica da aula, enfim este deve sempre está disposto e aberto a novas transformações.

Com vistas a conhecer se a escola fornece um espaço onde os professores possam levar os alunos e ter acesso a tecnologia, pedimos que eles comentassem sobre o laboratório de informática da sua escola.

Bom, eu particularmente tenho muita vontade de usar o laboratório de informática, eu tenho algumas ideias mais na área de linguagem de programação, mas assim o laboratório de informática pelos problemas que tem às vezes tem computador que não está funcionando, internet não ajuda, então eu particularmente não uso, mas eu vejo que tem que ser feito grandes melhorias na questão do laboratório (CARLOS).

O laboratório não posso classificar de uma forma ótima, mais é bom, por que assim a gente tem uma internet que não é lá 100%, mas pelo menos 70%, 75%, dá pra gente trabalhar com nossos alunos tranquilo e a gente vê a mobilização deles né, por que quando a gente joga algo diferente sobre a internet a gente vê que ele vão buscar mais a fundo e a gente vê que com certeza se tivesse mais condições pra gente utilizar esse ato de trabalho que é a tecnologia seria muito mais viável (FELIPE).

Podemos notar que a internet é o fator principal da não utilização com frequência do laboratório de informática da escola e que melhorias precisam ser feitas. Essas melhorias, são de parte da escola em tomar partido e fornecer subsídios aos professores, a esses cabe o papel de cobrar dos gestores condições de trabalho. Sabemos que é difícil quando falamos em cobranças e melhorias, nem sempre as políticas públicas

favorecem as escolas públicas e cada vez a defasagem aumenta e fica complicado resolver todos os problemas. Desse modo, Ponte, (2000, p. 76) considera que,

O acesso às TIC é uma condição necessária, embora não suficiente, para se entrar numa nova fase na relação com estas tecnologias. Trata-se de um problema de gestão de recursos e de política educativa onde ainda está quase tudo por fazer.

Investigamos ainda em que área da Matemática seria mais propício à utilização das TIC em suas opiniões.

Geometria tem os softwares que são muito legais de trabalhar, por exemplo, é fundamental, na área de funções que pode trabalhar com software (JOSÉ).

Bom, assim em todas as áreas, vai depender muito de que tipo de tecnologia a gente vai tratar entendeu (CARLOS).

Eu uso muito na parte de função, aquele Geogebra, utilizo muito na parte de função e até eles gostam também quando eles querem, eu pretendo uma coisa diferente, aí sempre utilizo ele, mais tem outros jogos também, inclusive, nós temos um laboratório aqui nosso de Matemática, tem o mente inovadora que são um monte de jogos que também é jogos matemáticos (MARCOS).

Vemos nos relatos que os softwares na área de Geometria foram citados e na aplicabilidade de jogos. Nesse caso, independente da área escolhida, a tecnologia quando bem aplicada pode vir a contribuir na aprendizagem.

Com relação a dificuldades existentes nesse processo perguntamos aos professores quais as principais dificuldades que eles encontram para utilizar as TIC nas aulas de Matemática.

A principal é às vezes a falta de internet, essa aí é a principal, por que sem internet não conseguimos, assim, tem muitas coisas no computador que pode ser utilizado sem internet, mas no caso específico da gente os jogos do mente inovadora todos dependem da internet (MARCOS).

Justamente isso que eu venho dizendo né, a gente tem um laboratório aqui, porém o laboratório os computadores tem dez, cinco funcionando, então quer dizer a gente e vai trabalhar com uma turma de trinta e cinco alunos a gente não vai atingir a qualidade do ensino que a gente queria né e tem a internet que a velocidade nem se fala né, vai baixar um aplicativo vai passar a aula toda pra baixar. (JOSÉ)

A própria internet, por que ela não é uma internet adequada, por que às vezes a gente vai abrir determinado link em determinada situação e ela fica assim abre uma parte outra não, às vezes não abre, a única defasagem é essa que a gente não tem uma internet adequada (FELIPE).

O acesso. De você pegar por que são cinco professores (SANDRA).

Com relação às dificuldades citadas, vemos como problema maior a internet que não contribui para o funcionamento e utilização dos computadores, outro ponto é a questão da quantidade dos próprios computadores, outro fator negativo. Diante disso vemos que o entrave central está relacionado à disponibilidade da internet, que impossibilita baixar softwares e realizar alguma atividade que precise da mesma. Certo que também a quantidade de computadores em relação aos alunos é um fator negativo, pois seria preciso agrupar três ou mais alunos a um mesmo computador, gerando assim uma instabilidade maior.

Por último, quisemos saber qual a relação que os professores veem entre a utilização de recursos tecnológicos e a aprendizagem do aluno.

Diante das tecnologias eu acredito que elas servem como um apoio, um caminho, não é assim não salva a vida da educação, isso aqui que vai servir pra tirar o aluno do prejuízo, mas pode servir como uma ponte, como um auxílio, pro professor pegar determinado conteúdo, conceito e atingir um objetivo que ele tenha certo (JOSÉ).

É como eu disse é algo muito eficaz no dia de hoje, por que se a gente tiver como equiparar a tecnologia, eu no meu caso que é Matemática e conteúdo é claro e evidente que se a gente tivesse a tecnologia utilizando o conteúdo e utilizando a tecnologia, com certeza as coisas iam fluir muito mais e ia ter muito mais

situações valorosas pra gente, inclusive por que o que a gente faz hoje, hoje nossa escola cidadã é um tipo de escola que é pra gente o que, programar e fazer nosso aluno cidadão amanhã, então no uso da tecnologia a gente utilizando isso com certeza isso vai ser bem melhor, vai ter muito mais facilidade pra que eles queiram algo amanhã (FELIPE).

Importantíssimo até por que é assim, a gente trás a teoria pra prática né, quando eles tã no laboratório aqui, eu acho que o interesse passa a ser bem maior, eles vendo ali na prática aquela coisa que eles viram em sala de aula e também quebra um pouco de sala, só tá em sala, sala, sala, eles por sinal gostam mais de tá lá, tem uma turma aqui mesmo que três aulas na sexta feira e eles querem se deixar as três aulas querem tá lá no laboratório e também por que faz parte do dia a dia deles né, a tecnologia hoje passou a ser fundamental em casa, no celular que eles utilizam, então eu vejo uma diferença enorme, assim, até na parte de notas também, melhorou muito a questão de nota deles, tudo (MARCOS).

Diante dos relatos vemos que os professores percebem a importância que as tecnologias vêm ganhando no espaço educacional e de alguma forma tentam ao menos introduzi-las. Estamos cientes que o professor é o mediador principal nesse processo, ele é que vai instigar os alunos, vai tentar usar o recurso com a finalidade de promover uma aula diferente, motivadora e que o recurso utilizado depende exclusivamente dele para promover uma aprendizagem com qualidade.

Como afirma Moran (2000, p. 16) “O educador autêntico é humilde e confiante. Mostra o que sabe e, ao mesmo tempo, está atento ao que não sabe, ao novo”. Ainda temos a fala de Maltempi (2008, p.62) propondo que “é necessário que o professor reorganize e reflita sobre sua prática ao inserir tecnologias em sala de aula, o que demanda tempo e esforço do docente (além de recursos tecnológicos)”.

5. Considerações finais

Acabamos de ver o quanto ainda as escolas e os professores precisam atualizar e buscar formação continuada. Desse modo, a pesquisa aqui exposta, sugere embasamento sobre a questão das dificuldades, opiniões, impressões de professores acerca da implementação das tecnologias no âmbito escolar.

Diante de vários temas que circundam a educação no momento atual, certamente o avanço da tecnologia incita uma atenção maior. A rapidez que essa expansão tecnológica vem ganhando, tende a gerar posturas dos diversos atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Em meio a estes posicionamentos, devemos atentar um olhar para o ensino de matemática, que ainda é considerado tão defasado no Brasil, exigindo que professores pensem em reformulações de suas práticas, procurem incluir novas estratégias de ensino. Desse modo, o uso das tecnologias vem a se tornar um recurso importante quando implementado com segurança e finalidade.

Quando relacionamos as tecnologias ao âmbito escolar, vemos a necessidade de as escolas procurarem implementar essas mudanças em seu meio, bem como no espaço das aulas. Sabemos que é difícil implantar esses recursos, pois requer várias mudanças, desde o currículo da escola até o professor que é o ator principal nesse processo.

Com isso o papel da escola tende a ampliar-se, trazendo novas responsabilidades diante dessa tendência da informatização. É importante ter consciência de que a educação pública precisa adaptar-se a uma nova prática no processo de ensino e aprendizagem, pois sabemos que não é de imediato que essas mudanças vão ocorrer e estar disponível a utilização. Percebe-se ainda que esses questionamentos nem sempre são debatidos devidamente entre os profissionais da escola pública, pois em alguns casos há resistência dessa implementação tanto por parte da escola como por parte dos professores envolvidos.

Para que os futuros professores possam realizar essas adaptações sabemos o quão necessário é ter uma formação inicial bem contemplada, ou seja, se o futuro professor não estiver seguro ao tentar utilizar alguma ferramenta tecnológica, ele não conseguirá promover uma aprendizagem significativa, instigadora de seus alunos. Por isso a importância do professor estar capacitado para obter sucesso nessa investida da utilização da tecnologia (TARJA, 2001).

Com o objetivo de analisar a percepção do professor de matemática de escola pública acerca da utilização das tecnologias no ensino, trouxemos contribuições sobre o papel do professor frente essa imersão tecnológica, sua importância como mediador, discussões sobre o papel da escola em vista a introdução e disponibilidade de equipamentos tecnológicos e sobre a formação do profissional que vai trabalhar e tentar

implementar esses recursos em suas aulas. Em meio a essa discussão, trouxemos também diferentes aspectos que surgiram das respostas dadas as entrevistas feitas com os professores.

Esta pesquisa propôs trazer uma análise a respeito das percepções dos professores de matemática do Ensino Médio de escola pública com relação a diversos pontos envolvendo a tecnologia como definido em nosso objetivo. Para tal, realizamos uma pesquisa qualitativa aplicando como instrumento de coleta de dados uma entrevista semiestruturada com os professores participantes do estudo, com isso conseguimos obter respostas aos nossos questionamentos.

Dos dados analisados constatamos que a formação inicial interfere de forma direta na utilização da tecnologia em sala de aula, a questão de segurança, de conhecer softwares e até mesmo da motivação em tentar promover uma mudança e sair da zona conforto, tornam-se fatores primordiais na mudança de postura do professor. Concordamos com Borba e Penteado (2010) quando falam sobre a zona de conforto, os autores argumentam que “alguns professores procuram caminhar numa zona de conforto onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. Conforto aqui está sendo utilizado no sentido de pouco movimento” (p. 56).

Ainda percebemos que o problema central da utilização das tecnologias, do laboratório de informática se dá pela internet, pois os dados constataram que ela precisa de melhorias, outro ponto é a questão da quantidade de computadores disponíveis que dificultam o trabalho dos professores que possuem turmas com números de alunos elevados.

Numa visão geral, a pesquisa nos mostrou que mesmo a escola sendo considerada uma das melhores da cidade do setor público, ainda tem muito a avançar. Os professores entrevistados fazem uso básico da tecnologia mesmo reconhecendo suas potencialidades, a demanda de alunos em relação à disponibilidade de ferramentas torna-se fator negativo. Devido à falta de capacitação, os professores sentem-se acomodados em utilizá-las, por causa da incerteza gerada por algo até então pouco conhecido por eles.

A partir do exposto, podemos perceber que a relação entre os professores e as tecnologias ainda está caminhando devagar, em suas práticas ainda há pouca utilização e introdução das TIC, os entraves existentes dificultam ainda mais a possibilidade desses professores quererem fazer essa introdução e mudanças em suas aulas. Ou seja, ainda é preciso sair totalmente da zona de conforto e procurar atualizar-se.

Dessa forma, os aspectos apresentados e alcançados na pesquisa vão ao encontro de debates que cercam sobre esse tema de implementação das TIC nas aulas de Matemática, sabemos que é um processo lento e que demanda tempo, disponibilidade e reorganização de prática, além de reformulações em currículos na formação de professores que possibilitem trabalhar a temática em questão.

Nessa perspectiva, a pesquisa visa a contribuir com trabalhos futuros que almejem pesquisar a percepção de professores sobre a utilização das ferramentas tecnológicas na sala de aula de Matemática, servindo como base a pesquisadores que desejem trabalhar na área e busquem conhecer a realidade e expectativa de professores de Matemática quanto à questão proposta.

3- MATEMÁTICA E AS GRANDES INOVAÇÕES

A Matemática não é chamada de “ciência das ciências” por acaso. Seja nas operações mais básicas, seja em uma aventura com equações mais complexas, é possível encontrar conceitos da disciplina em todo o tipo de invenção. Atualmente, graças à presença constante das ferramentas digitais no dia a dia, as aplicações da matéria são ainda mais visíveis.

Da tela do celular aos sistemas de gestão, descubra a seguir como a Matemática está à frente das principais inovações tecnológicas dos últimos anos.

Serviços de streaming e redes sociais

Regidos pelos algoritmos, os serviços de streaming (Netflix e Spotify) e as redes sociais (Facebook e Instagram) "advinham" o que você deseja ver e ouvir. Para alcançar tal precisão, essas plataformas se baseiam em equações e cálculos de probabilidade. Essas contas podem incluir seus gostos, idade e até círculos sociais.

Felipe Tsuruta, coordenador da pós-graduação em Ensino de Matemática PED BRASIL, na Universidade Veiga de Almeida (UVA), lembra como as ciências da computação e linguagens de programação só são possíveis por causa da disciplina:

— Há equações matemáticas que comandam todos os sistemas de algoritmos. Quem compreende esses programas entende a Matemática. O conhecimento é operativo. São vários caminhos possíveis, mas geralmente envolvem cálculos de probabilidade e raciocínio lógico.

Serviço de busca

Cada vez mais inteligentes, serviços de busca como Google e Bing raramente erram nos resultados exibidos. Essa eficiência vem de uma combinação de análise de dados e aplicação de fórmulas matemáticas.

Novamente, estatística e probabilidade trabalham juntas para render uma melhor experiência de uso, segundo Rocelo Lopes, CEO da CoinBR, plataforma de bitcoin e outras moedas digitais:

— Esses cálculos vão ser cada vez mais usados para identificar, por exemplo, um termo comum mais buscado e preparar respostas de forma rápida. Se alguém digitar “vermelho”, o serviço vai entender se você busca um carro vermelho ou um vestido dessa cor, com base no seu perfil.



As matrizes são indispensáveis ao carregamento de imagens de serviços como Google Maps e Waze Foto: Fotolia

Serviços de localização e mapas

Durante os anos de escola, as matrizes podem até ter parecido pouco aplicáveis à realidade. Entretanto, a verdade é que esse é um dos conceitos matemáticos mais usados na indústria da tecnologia, inclusive em serviços de localização e mapas digitais, como Google Maps, Apple Maps ou Waze.

Para acelerar o carregamento de imagens, essas plataformas dividem os mapas em várias matrizes, que se unem pixel a pixel, formando as figuras vistas na tela do celular. De acordo com Evilásio Garcia, CEO da AgileProcess, empresa de otimização de entregas, o método permite deixar a visualização de mapas muito mais eficiente.

— Carregar uma única e grande imagem levaria muito tempo. Quando você abre o Google Maps, a imagem surge em pequenos quadrados divididos em matrizes. Há 50 imagens sendo carregadas ao mesmo tempo, às quais o acesso é dado aos poucos — detalha Evilásio.

Gestão de cidades inteligentes

A Matemática não se faz presente apenas nos serviços tecnológicos de bolso. Em um ambiente macro, a ciência já é utilizada, o que significa até a gestão de cidades inteiras. Com a expansão da ideia de smart city (cidade inteligente, em tradução livre), Rocelo Lopes descreve como recursos de GPS, iluminação e semáforos passam a ser controlados com base em cálculos.

— Cidades inteligentes usam a Matemática para fazer estatísticas e ajustes em tempo real. Por exemplo, semáforos ajustados de acordo com o volume de carros em uma avenida, intensidade de luz baseada na luminosidade externa, veículos conectados e autônomos, capazes de calcular tempo de saída e chegada. Estamos falando de Matemática pura — conta Rocelo.



Já presente em alguns celulares, a tecnologia do reconhecimento facial já é uma realidade graças ao conceito matemático da porcentagem Foto: Fotolia

Reconhecimento facial

Algo que parecia reservado aos filmes de ficção científica, o reconhecimento facial chegou com força total ao mundo dos smartphones. Em celulares como Galaxy S8 e iPhone X, a tecnologia é usada para ativar a tela e desbloquear funções. Apesar de altamente moderna, essa praticidade é alcançada graças ao conceito matemático da porcentagem, como esclarece Felipe Tsuruta.

— A detecção facial é feita com uma sobreposição de imagens. Isso acontece a partir de cálculos matemáticos muito complexos. Há uma equação que rege esses sistemas e dá um percentual de compatibilidade entre o rosto registrado e a face diante do aparelho.

Felipe trabalha com a plataforma PED BRASIL na UVA, programa de docência em parceria com a Universidade de Stanford, nos Estados Unidos. Entre os principais objetivos do projeto está a docência de Matemática aplicada ao cotidiano.

4- UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO

No início das discussões sobre a introdução dos computadores na escola, muitos professores mostravam resistência porque pensavam que, assim como em outros ramos de atividade, seriam substituídos por essas máquinas. Contudo, estudos apontaram que, ao contrário, o papel do professor nesse ambiente é de fundamental importância, porque somente a introdução dos computadores nas escolas não provoca mudanças nas práticas docentes enraizadas e no processo de ensino e de aprendizagem. Segundo Ponte (2000), esse papel não se deve apenas à relação afetiva e emocional que o professor estabelece com o aluno, mas também à negociação e renegociação de significados que realiza com ele. O professor precisa participar de forma ativa do processo de construção do conhecimento do aluno, sendo um mediador, motivador e orientador da aprendizagem. Dessa forma, segundo Ribeiro (2005, p. 94), “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado”. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (BRASIL, 1998, p. 140) também compartilham essa ideia e postulam que para que inovações ocorram “a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores”. Assim, a simples instalação de equipamentos de informática, de TVs e de aparelhos de DVD na escola e acesso à internet, por modismo, não é sinônimo de um ensino de boa qualidade. Pelo contrário, esses recursos podem continuar camuflando práticas convencionais. Uma discussão que merece destaque quando se fala em tecnologias na Educação é a razão pela qual elas devem ser utilizadas na escola pelos estudantes. Um dos argumentos para a inserção das TIC na Educação defende o uso de recursos tecnológicos na escola para preparar os alunos para o mercado de trabalho. Esse é sem dúvida um fator importante na sociedade em que vivemos, visto que muitas empresas estão substituindo sua mão-de-obra por computadores e saber manusear essa ferramenta tornará os alunos melhor preparados para assumir essas funções, mas não deve ser a razão principal, pois a escola tem outras funções. Então, colocamos um questionamento: qual a importância de os estudantes terem acesso e aprenderem a utilizar as TIC na escola? Para responder a essa questão, nos apoiamos em Borba e Penteadó (2001, p. 16), que explicitam que “uma visão mais ampla de educação deve subordiná-la à noção de cidadania, [...]

devemos lutar para que a noção sobre o que é cidadania inclua os deveres e direitos não subordinados aos interesses apenas das grandes corporações”. Ainda segundo esses autores, o acesso às TIC deve ser um direito e as pessoas precisam ser alfabetizadas tecnologicamente, o que não significa apenas ter cursos de informática. Nesse sentido, a escola deve assumir a responsabilidade para tentar diminuir o abismo existente entre os que estão e os que não estão conectados, ou seja, aqueles que têm acesso às TIC e a maioria da população brasileira, que ainda não tem. Se essa instituição, que todos em idade escolar têm obrigatoriedade de frequentar por exigência da Lei de Diretrizes e Bases (BRASIL, 1996), não promover o acesso às tecnologias, as camadas mais desfavorecidas da população poderão não ter essa oportunidade. Assim, além da exclusão causada pelas desigualdades sociais, uma nova forma de exclusão surgirá: a exclusão digital. Apropriamo-nos, neste texto, da visão de que a utilização das diversas ferramentas tecnológicas deve ocorrer em todas as disciplinas que fazem parte do currículo escolar, com o objetivo de modificar o processo de ensino e de aprendizagem. Assim, haveria uma integração da TIC à Educação e, nesse sentido, para Coscarelli (2005, p. 32), “(...) a informática deveria ser um recurso auxiliar da aprendizagem, um elemento que deveria integrar e reunir as diversas áreas do conhecimento”. Concordamos com essa perspectiva, porque com o uso das TIC integrado às diversas disciplinas, os estudantes também estarão aprendendo, por exemplo, a utilizar o processador de texto, a planilha eletrônica e a Internet, ao mesmo tempo em que haverá uma alteração da dinâmica da aula e também das formas de ensinar e de aprender. A partir do exposto, é fundamental o papel do professor nesse contexto de utilização das TIC nas aulas de matemática. De acordo com Elorza (2012), o uso das tecnologias ainda apresenta características do ensino tradicional em que o professor transmite informações e os alunos recebem e reproduzem e que, portanto, não explora toda sua potencialidade. Contudo, o professor deve ser colocado diante de um processo reflexivo e que redimensiona sua função docente. Ainda para a autora é preciso que o professor dê novo significado a sua prática de sala de aula por meio da mediação que deve considerar três aspectos: o processo tecnológico, o processo pedagógico e o processo formativo. O primeiro refere-se às potencialidades encontradas na tecnologia que será utilizada. O processo pedagógico está relacionado à maneira que as atividades são desenvolvidas e que objetivos querem ser alcançados. Por fim, o formativo é o processo de desenvolvimento da atividade e inclui a recriação e redefinição dos procedimentos de uso dos instrumentos utilizados. Consideramos que

a reflexão sobre essas práticas do professor é que pode se tornar catalisadora de mudanças e, dessa forma, redimensionando seu papel. Assim, esses três processos mencionados devem estar intimamente relacionados de forma a funcionarem todos em plena harmonia, por exemplo, se a atividade elaborada pelo professor não fizer emergir toda a potencialidade do meio tecnológico pode ser que o processo formativo não ocorra de forma satisfatória. Para Cannone, Robayna e Medina (2008), a utilização das tecnologias se torna um desafio ao professor, pois elas modificam tanto a maneira de ensinar quanto a seleção dos conteúdos e sua adequação aos meios tecnológicos. Para dar conta dessas demandas, os resultados desse estudo evidenciaram que os professores ressaltaram a necessidade de formação específica, pois não sabem como atuar nessa nova realidade. A formação inicial e/ou continuada precisa atender às exigências advindas do avanço tecnológico, cada vez mais rápido. Embora muito já tenha sido feito para equipar as escolas com tecnologias, sua utilização ainda é tímida. Isso pode ser explicado pelo fato de que tal uso faz com que o professor deixe a chamada zona de conforto, “onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável”, e caminhe em direção à zona de risco, que “aparece principalmente em decorrência de problemas técnicos e da diversidade de caminhos e dúvidas que surgem quando os alunos trabalham com um computador.” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 55). O professor deve estar preparado para enfrentar muitos imprevistos, questões e dúvidas às quais poderá não saber responder, muito mais que em aulas sem as tecnologias. Segundo esses autores (2001, p. 55):

Por mais que o professor seja experiente é sempre possível que uma combinação de teclas e comandos leve a uma situação nova que, por vezes, requer um tempo mais longo de análise e compreensão. Muitas dessas situações necessitam de exploração cuidadosa ou até mesmo de discussão com outras pessoas.

Na zona de risco, a dinâmica da sala de aula é profundamente alterada. Os alunos não estão mais sentados em carteiras uma atrás da outra; normalmente têm que trabalhar em equipe, devido ao número reduzido de computadores; o silêncio, normalmente exigido pelo professor na sala de aula, também não é mais possível; e as possibilidades de elaboração de conhecimentos são muito diferentes das produzidas em aulas sem as TIC, porque o estudante é um participante ativo desse processo. Assim, existe necessidade da formação contínua do professor, pois as TIC permitem novas formas de abordar os conteúdos, o que requer um maior domínio da matéria, assim como o

conhecimento técnico, pois uma combinação de teclas pode levar a um resultado inesperado pelo docente. Para Ponte (2000, p. 76):

Tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender. Desse modo, aproxima-se dos seus alunos. Deixa de ser a autoridade incontestada do saber para passar a ser, muitas vezes, aquele que menos sabe (o que está longe de constituir uma modificação menor do seu papel profissional).

Professor e aluno tornam-se atores cooperativos e, dessa forma, desenvolvem-se e constroem novos conhecimentos. A relação professor-aluno toma uma dimensão diferente daquela que ocorre normalmente na sala de aula, em que o professor é a autoridade e o detentor do conhecimento, pois, em dado momento em que o professor não domina certo conhecimento referente às tecnologias, o aluno, que domina, passa a ter mais autoridade. Nesse contexto, Canavarro (1994) apresenta uma classificação da forma de utilização dos computadores por professores de matemática. Essa classificação é apresentada a seguir:

- 1) Elemento de motivação para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas. No entanto, deve haver um cuidado, porque, segundo Borba e Penteado (2001), a motivação, apesar de haver somente indícios, pode ser passageira e, então, as aulas com as tecnologias se tornariam tão monótonas quanto às com giz e quadro negro.
- 2) Elemento de modernização, por fazer parte dos diversos âmbitos da sociedade. A modernização das escolas com a introdução das tecnologias como um modismo não é argumento suficiente para que isso ocorra, apesar de ser uma verdade incontestável o fato de que o computador já faz parte do cotidiano das pessoas.
- 3) Elemento de facilitação para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente, como cálculos e construção de gráficos. O computador pode economizar muito tempo do professor na realização de suas tarefas rotineiras, como preparação de provas e, no processo de ensino e aprendizagem, pode auxiliar na visualização dos sólidos geométricos que são difíceis de serem representados no quadro, por exemplo.
- 4) Elemento de mudança para criar novas dinâmicas educativas, ou seja, para realizar tarefas que seriam difíceis de fazer sem o computador, provocando inovações no processo de ensino e aprendizagem. Assim,

o objetivo principal é promover novas formas de ensinar e aprender, podendo criar situações que seriam impossíveis de realizar sem essa máquina.

Ponte (2000, p. 75) afirma que:

As TIC poderão ajudar na aprendizagem de muitos conteúdos, recorrendo a técnicas sofisticadas de simulação e de modelação cognitiva baseadas na inteligência artificial. No entanto, não me parece que será desse modo que elas vão marcar de forma mais forte as instituições educativas, mas sim pelas possibilidades acrescidas que trazem de criação de espaços de interacção e comunicação, pelas possibilidades alternativas que fornecem de expressão criativa, de realização de projectos e de reflexão crítica.

Destacamos que todas essas formas de utilização do computador podem ser focadas pelo professor sendo que cada uma delas tem seu limite e sua potencialidade, sendo essencial que o docente tenha claro seu objetivo, tenha conhecimentos técnicos profundos do software utilizado, conheça seus limites e potencialidades, planeje com muito cuidado as atividades a serem desenvolvidas, tente prever algumas dificuldades dos alunos e tenha compreensão das possibilidades de abordar aquele conteúdo matemático. Assim, as TIC são mais uma ferramenta que podem auxiliar no ensino e na aprendizagem da matemática, desde que utilizadas com compreensão pelo professor do que se pretende com elas.

5- SOFTWARE PARA INFORMÁTICA E MATEMÁTICA

A matemática é uma das disciplinas que causa maior repulsa nos alunos brasileiros. Isso é claramente refletido em seu desempenho nas avaliações internacionais de educação, nas quais o Brasil amarga péssimas posições.

Por conta disso, muitos professores tentam utilizar maneiras divertidas e interativas de ensinar a matemática, a fim de conseguir um maior interesse por parte dos alunos.

No Brasil, o maior expoente foi sem dúvida Malba Tahan, pseudônimo de Júlio César de Mello e Souza, nascido em 1895 no Rio de Janeiro. Ele foi Professor Emérito da Faculdade Nacional de Arquitetura, do Colégio D. Pedro II.

Ao longo de sua vida, escreveu cerca de 120 livros sobre matemática recreativa, didática da matemática, história da matemática e literatura infanto-juvenil, atingindo tiragem de mais de 2 milhões de exemplares.

Sua obra mais popular, *O Homem que Calculava* (com mais de 40 edições), conta a história de um árabe que, em suas andanças pelo deserto, usa a matemática para resolver problemas característicos da cultura de seu povo.

A obra foi premiada pela Academia Brasileira de Letras em 1972, sendo traduzida para vários idiomas.

Matemática com informática

Atualmente, vários professores de matemática buscam na informática, na interatividade e nos softwares uma maneira para atrair a atenção dos alunos para a disciplina.

No Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP, em São Carlos, o professor Seiji Isotani está trabalhando com softwares interativos e inteligentes voltados para a educação matemática há mais de dez anos.

"São softwares que buscam ensinar a disciplina de uma maneira mais eficiente e com maior interatividade", explica o pesquisador do Departamento de Sistemas de Computação.

"O software iGeom é um exemplo. Desenvolvido sob supervisão do professor Leônidas de Oliveira Brandão, do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP, o iGeom é uma ferramenta gratuita para ensinar de maneira ativa e interativa, que pode ser usado no ensino fundamental, médio e superior.

Por intermédio do programa é possível, por exemplo, determinar a localização do ponto médio, estudar as funções de seno, cosseno, tangente, modelos matemáticos, algoritmos e recorrências (que é uma única figura repetida várias vezes em pontos específicos). Tudo isso de forma interativa e visual.

Programa para ensino de matemática

Já o MathTutor/AdaptErrEx é um software inteligente voltado ao ensino de matemática (por exemplo, decimais).

Por meio de técnicas de inteligência artificial, o software ajuda passo a passo o aluno a compreender (e resolver) problemas de matemática, bem como os vários componentes de conhecimento envolvidos. O aluno somente avançará para a próxima etapa da aprendizagem se adquirir os conhecimentos necessários.

O software também tem a capacidade de avaliar onde está a dificuldade do estudante, dando dicas para que este pense e identifique onde errou através de um dispositivo gráfico. Comparando esses gráficos e a informação coletada pelo software, o professor pode avaliar tanto o desempenho individual do estudante como o desempenho da classe como um todo.

Esse projeto é desenvolvido por Isotani há dois anos em parceria com pesquisadores da Universidade Carnegie Mellon, em Pittsburgh (EUA), e é baseado nas teorias desenvolvidas por essa universidade, estando no momento disponível apenas nos Estados Unidos.

"Na escola nunca recebemos um auxílio individual, pois o professor tem que cuidar de classes com 30, 40 alunos e, sem a ajuda de ferramentas computacionais, ele não consegue identificar quais são as dificuldades de cada um.

"Dessa forma, o software é um meio de personalizar o processo de ensino e aprendizagem para que as perguntas básicas sejam respondidas diretamente no computador e as dificuldades sejam sanadas no momento em que se manifestarem.

"As perguntas mais complexas que necessitem de uma maior explicação são esclarecidas diretamente com o professor, contudo essas perguntas são menos frequentes.

Aceita-se colaboradores

"A principal característica do MathTutor/AdaptErrEx é que, com ele, o aluno é incentivado a descobrir a propriedade do elemento matemático estudado, e com o auxílio inteligente do software ele sempre chega ao resultado final", descreve o pesquisador.

Isotani também acredita que esse software possa, num futuro de médio a longo prazo, incentivar os alunos a ingressarem na área de exatas, pois para aprendê-la é necessário abstrair e visualizar ideias e conceitos, e o software facilita isso.

Esse software oferece um complemento ao professor e ao aluno, a um custo razoavelmente baixo, então existiria um apelo comercial muito forte a ele. No caso do MathTutor, ele é freeware (gratuito), mas não é *open source* (com código fonte aberto).

"Para atingir esse ponto teremos que dar um passo maior, isso significa que queremos que as pessoas contribuam com o desenvolvimento desse software, atribuindo-lhe novas funcionalidades, aplicativos e versões mais aprimoradas. Nesse processo é necessário filtrar o que é bom do que não é, por exemplo", afirma Isotani.

"Em médio e longo prazo, esse software pode se tornar *open source*. Poderemos firmar parcerias com prefeituras e empresas privadas para que o projeto não seja apenas um protótipo. O meu objetivo final é produzir ferramentas educacionais que tenham o potencial de melhorar a qualidade do ensino e que fiquem a disposição de professores e alunos, não importa como."

Há softwares que trabalham com frações, álgebra, química, que auxiliam os alunos no desenvolvimento de conteúdos. No Brasil há a necessidade de identificar quais são os componentes de conhecimento para que os alunos aprendam melhor.

6- TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Matemática

Gráficos são formas de expressar visualmente dados ou valores estatísticos, de maneiras diferentes, visando facilitar a compreensão desses dados ou valores. Quando alguém realiza um estudo ou uma pesquisa sobre determinado assunto, o resultado dessa pesquisa é uma coleta de dados estatísticos organizados em forma de tabela. Atento à proximidade dos Jogos Olímpicos este ano no Rio de Janeiro, Juliano pesquisou o quadro de medalhas dos Jogos Olímpicos de Verão de 2012 realizados em Londres, na Grã-Bretanha. Foram 303 finais disputadas em 26 esportes.

Nessa pesquisa, Juliano selecionou os 10 países com maior número de medalhas e fez a seguinte tabela:

Tabulação dos dados coletados

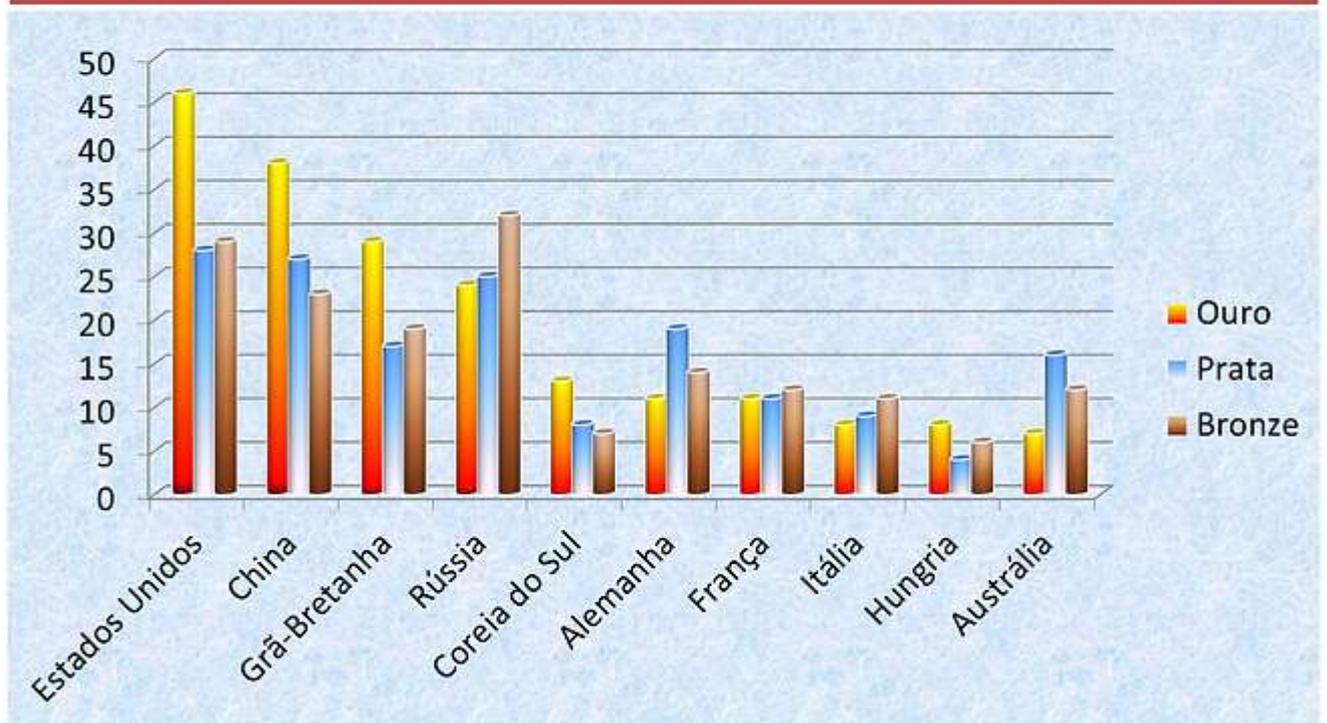
Ordem	País	Ouro	Prata	Bronze	Total
1	USA Estados Unidos	46	28	29	103
2	CHN China	38	27	23	88
3	GBR Grã-Bretanha	29	17	19	65
4	RUS Rússia	24	25	32	81
5	KOR Coreia do Sul	13	8	7	28
6	GER Alemanha	11	19	14	44
7	FRA França	11	11	12	34
8	ITA Itália	8	9	11	28
9	HUN Hungria	8	4	6	18
10	AUS Austrália	7	16	12	35

Tabulação é o nome dado à apresentação dos dados pesquisados por meio de linhas e colunas, distribuídas de modo ordenado, as quais chamamos de Tabela. Os gráficos são produzidos a partir dos elementos dessa tabela.

Gráfico de colunas

Jogos Olímpicos de Verão de 2012

Londres



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Quadro_de_medalhas_dos_Jogos_Ol%C3%ADmpicos_de_Ver%C3%A3o_de_2012

Gráfico de barras



Os principais elementos de uma tabela são:

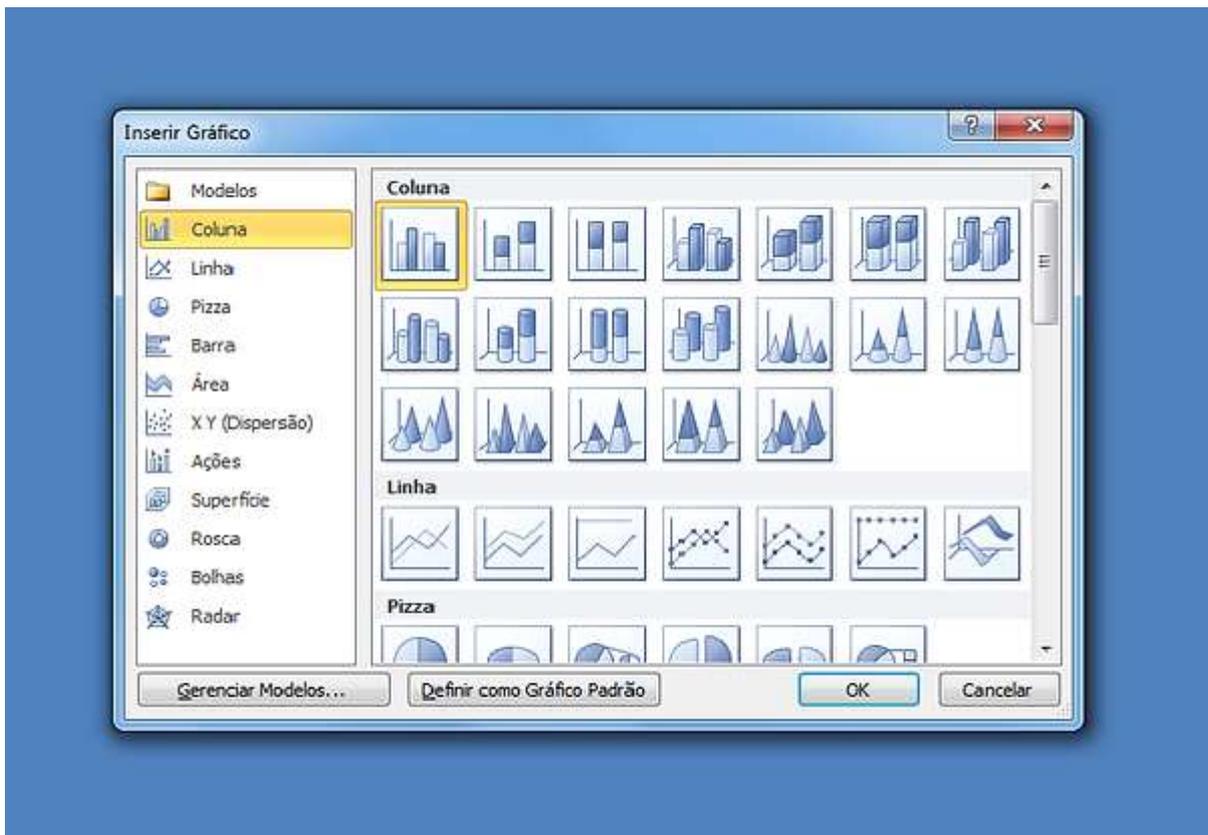
- a) **Corpo:** são as linhas e as colunas onde serão escritas as informações sobre a variável estatística estudada;
- b) **Título:** localizado no topo da tabela, indica o tema, assunto ou conteúdo a ser tratado;
- c) **Cabeçalho** das colunas: parte de cima da tabela que nomeia o conteúdo de cada coluna;
- d) **Coluna indicadora:** coluna da tabela que serve como referência ao conteúdo das linhas
- e) **Linhas:** retas imaginárias, no sentido horizontal da tabela, onde são anotadas as informações da pesquisa nos cruzamentos com as colunas;
- f) **Fonte:** indica em que local os dados foram obtidos (coletados); localiza-se, de preferência no rodapé da tabela.

Os **gráficos** são ferramentas que facilitam a análise e interpretação de um conjunto de dados. Existem diversas opções de representação gráfica, vários tipos de gráficos, cada um deles aplicável a um tipo de informação ou uma finalidade específica. Os gráficos

são recursos utilizados para representar um fenômeno que possa ser mensurado, quantificado ou ilustrado de forma mais ou menos lógica. Assim como os mapas indicam uma representação espacial de um determinado acontecimento ou lugar, os gráficos apontam uma dimensão estatística sobre um determinado fato.

Interpretar corretamente os gráficos disponibilizados em textos, notícias, entre outras situações, é de suma importância para compreender determinados fenômenos. Eles, geralmente, comparam informações qualitativas e quantitativas, podendo envolver também o tempo e o espaço.

Os **tipos de gráficos** mais utilizados são os de colunas, em barra, em setores (pizza), os de linhas, e em área. A escolha da forma a ser utilizada está diretamente relacionada com o tipo de dado e o objetivo do gráfico. É fácil incluir e escolher o tipo de gráfico com a função Inserir, disponível nos softwares do pacote MSOffice: Word, Powerpoint ou no Excel.

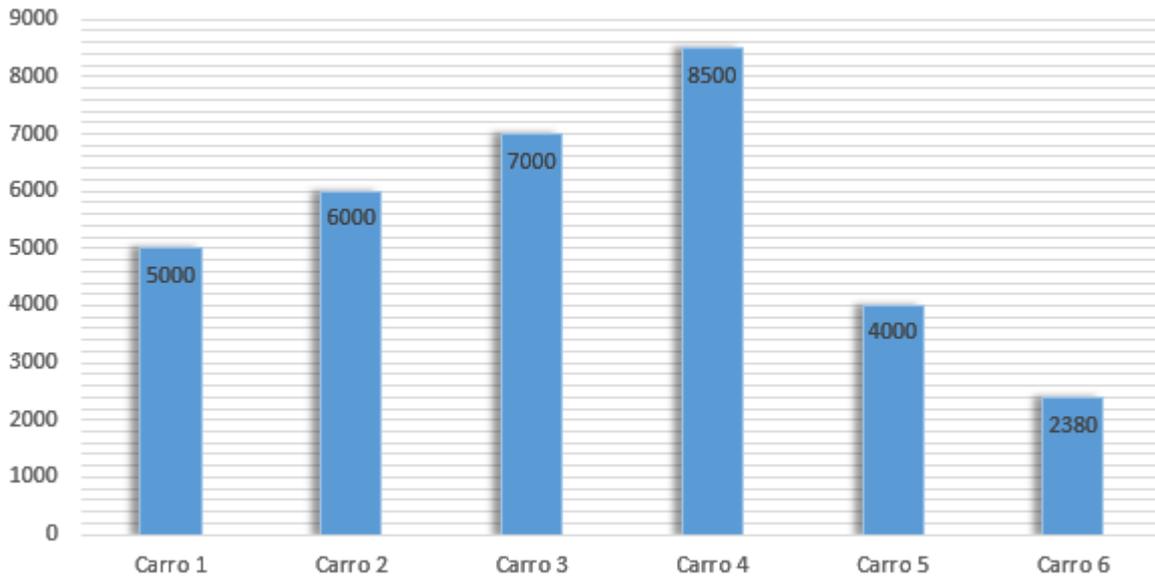


Gráficos de colunas

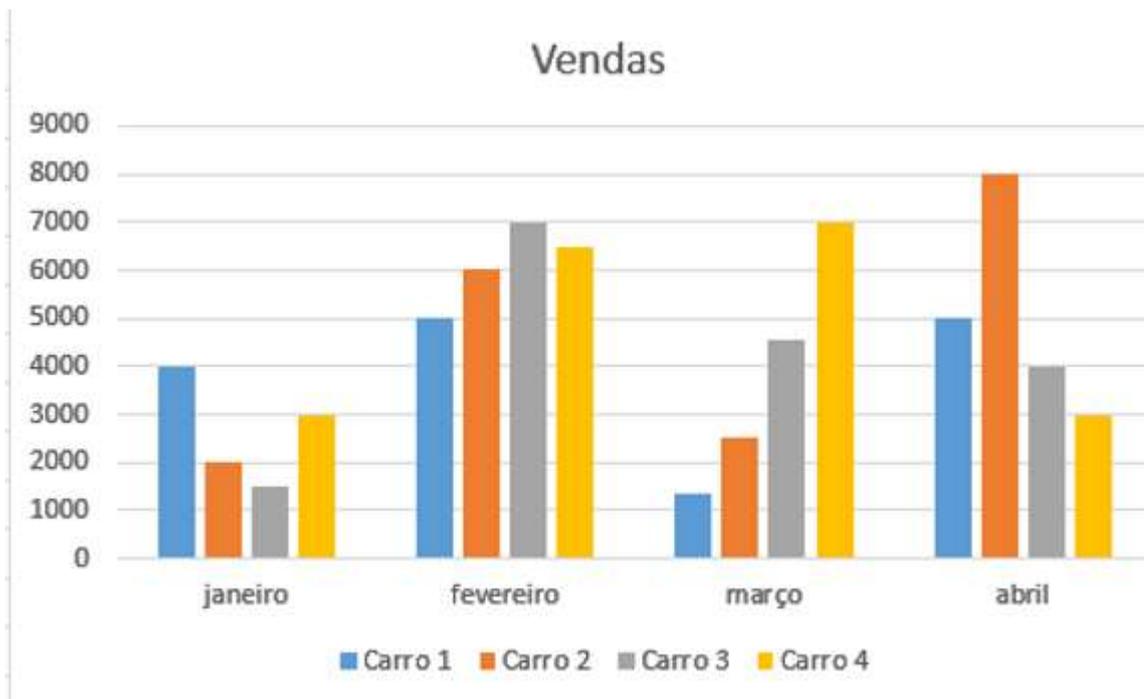
Gráficos de colunas são úteis para mostrar as alterações de dados em um período de tempo ou para ilustrar comparações entre itens. Nos gráficos de colunas, as categorias

são geralmente organizadas ao longo do eixo horizontal e os valores, ao longo do eixo vertical.

Vendas - primeiro trimestre



Vendas



Gráficos em barra

Possuem basicamente a mesma função dos gráficos em colunas, com os dados na posição horizontal e as informações e divisões na posição vertical. Gráficos de barras ilustram comparações entre itens individuais.



Gráficos em Setores (também chamados de gráficos de pizza)

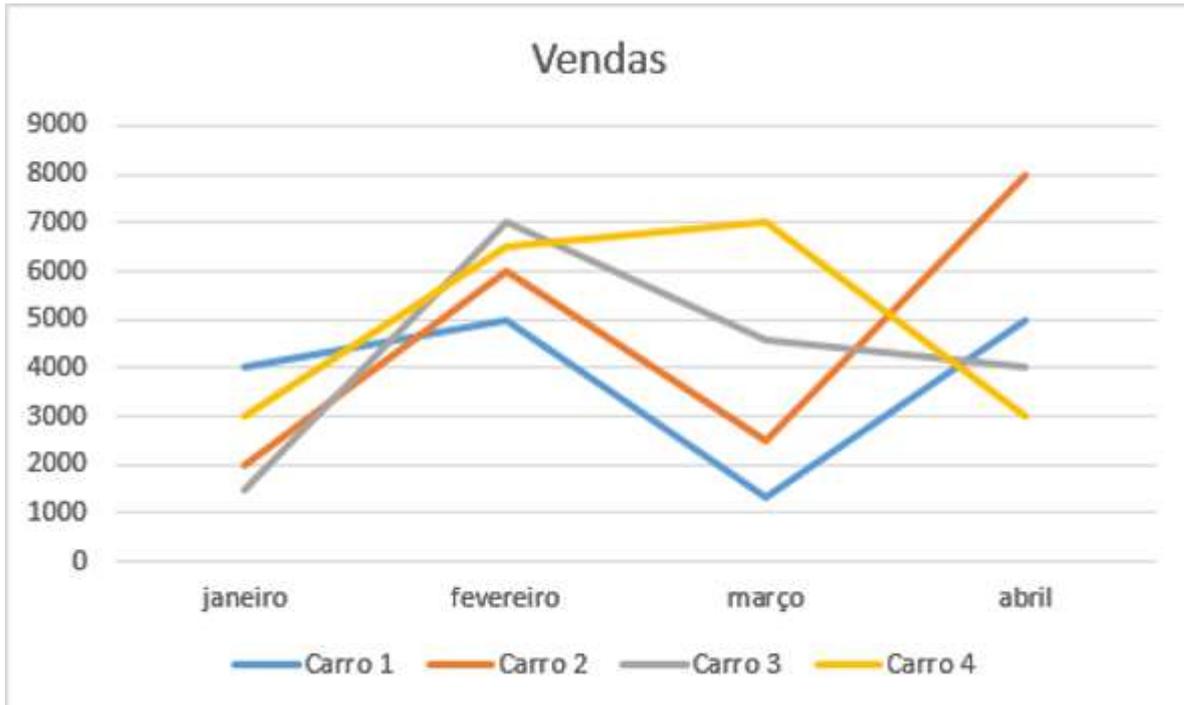
É um tipo de gráfico, também muito utilizado, indicado para expressar uma relação de proporcionalidade, em que todos os dados somados compõem o todo de um dado aspecto da realidade. Os gráficos em setores mostram o tamanho dos itens em uma série de dados, proporcional à soma dos itens. Os pontos de dados em um gráfico em setores (ou de pizza) são exibidos como uma porcentagem da pizza inteira.



Gráficos em linhas

O gráfico de linha é utilizado para demonstrar uma sequência numérica de um certo dado ao longo do tempo. É indicado para demonstrar evoluções (ou regressões) que ocorrem em sequência para que o comportamento dos fenômenos e suas transformações seja observado.

Em um gráfico de linha, dados de categorias são distribuídos uniformemente ao longo do eixo horizontal, e todos os dados de valores são distribuídos igualmente ao longo do eixo vertical.



Gráficos de área

Gráficos de área são similares aos de gráficos de linha, porém enfatizam a magnitude da mudança no decorrer do tempo e podem ser usados para chamar atenção para o valor total ao longo de uma tendência.



Elementos de um gráfico

- **Título:** geralmente na forma de frase curta, para chamar o interesse de quem lê.
- **Subtítulo** ou texto explicativo: fundamental para a compreensão de um gráfico. No texto, há o assunto de que trata o gráfico. O local e a data em que foi realizada a pesquisa. Muitas vezes, há as unidades escolhidas para uma ou para as duas variáveis envolvidas.

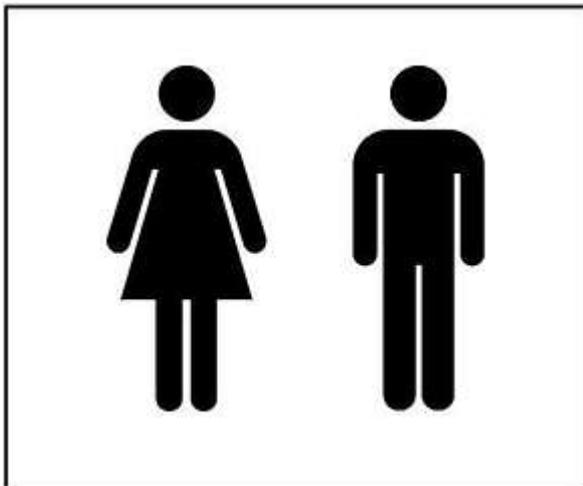
- **Legenda:** são as explicações que acompanham um gráfico e complementam sua interpretação.
- **Fonte:** identifica o órgão ou a instituição que fez a coleta de dados. A fonte dá validade à pesquisa e permite que o leitor possa confiar nas informações contidas no gráfico.

Gráficos x Infográficos (qual a diferença?)

Infográficos são um tipo de representação visual gráfica, muitas vezes complexa, que facilita a compreensão de conteúdo, em que apenas texto escrito dificultaria o entendimento. O infográfico explora o elemento visual por meio de pictogramas, além de outros recursos de diagramação e design para agregar valor à leitura de um texto. O objetivo do infográfico é que “o leitor possa discernir rápida e confortavelmente, aquilo que para ele representa algum interesse”.

Pictogramas

Pictogramas são um tipo de gráfico que utiliza representações de objetos e conceitos traduzidos em uma forma gráfica extremamente simplificada, mas sem perder o significado essencial do que se está representando. Pictograma é uma representação icônica, isto é, ao invés das barras, são utilizados ícones ou símbolos que representam o objeto em estudo.





Infográficos

REFERÊNCIAS

[https://www.resumoescolar.com.br/matematica/a-matematica-e-a-informatica-trabalhando-](https://www.resumoescolar.com.br/matematica/a-matematica-e-a-informatica-trabalhando-juntas/#:~:text=Com%20a%20matem%C3%A1tica%20trabalhando%20junto,e%20dist%C3%A2ncia%20entre%20os%20pontos.<acesso em 30/03/2022>)

[juntas/#:~:text=Com%20a%20matem%C3%A1tica%20trabalhando%20junto,e%20dist%C3%A2ncia%20entre%20os%20pontos.<acesso em 30/03/2022>](https://www.resumoescolar.com.br/matematica/a-matematica-e-a-informatica-trabalhando-juntas/#:~:text=Com%20a%20matem%C3%A1tica%20trabalhando%20junto,e%20dist%C3%A2ncia%20entre%20os%20pontos.<acesso em 30/03/2022>)

<https://www.redalyc.org/journal/5606/560662194047/html/<acesso em 30/03/2022>>

<https://oglobo.globo.com/brasil/educacao/guiaenem/como-matematica-esta-por-tras-das-grandes-inovacoes-22570810<acesso em 30/03/2022>>

<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/viewFile/729/328<acesso em 30/03/2022>>

<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=programas-computador-reforcam-ensino-matematica&id=030175110504#.YkRYkdLMLIU<acesso em 30/03/2022>>

<https://teresachiacchio.wixsite.com/matematica/tratamento-da-informacao<acesso em 30/03/2022>>