

# A INCLUSÃO DIGITAL NA FORMAÇÃO DA CIDADANIA ATRAVÉS DE JOGOS DE ESTRATÉGIA POR COMPUTADOR

MENEZES, Josinalva Estacio – UFRPE/PPGEC/DED/LACAPE  
[jomene@ded.ufrpe.br](mailto:jomene@ded.ufrpe.br)

SILVA, Ronald de Santana da – UFRPE/LACAPE  
ronaldss21@gmail.com

Área Temática: Educação: Teorias, Metodologias e Práticas  
Agência Financiadora: Não contou com financiamento

## Resumo

A inclusão digital é, hoje, um tema de interesse geral no contexto da educação. Nessa discussão, a escola insere-se como uma das principais responsáveis pela inclusão do indivíduo neste contexto, uma vez que é na escola, principalmente, que o mesmo recebe a preparação para o exercício pleno da cidadania. Desde a introdução da informática no contexto social, a universidade tem sido um dos principais agentes promotores da democratização da informática e da inclusão digital. Graças a ações desenvolvidas no seu âmbito, é possível adquirir uma formação profissional, e lidar com operações corriqueiras essenciais como movimentar contas bancárias, acessar a internet e outras informações em sistemas operacionais com informática. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, este é um dos fatores que contribuem para a formação da cidadania. Assim, nessa pesquisa, tivemos como objetivo geral investigar possibilidades metodológicas no processo de ensino-aprendizagem de matemática que contribuam para a inclusão digital e a formação da cidadania através do uso de jogos de estratégia via computador. Para os procedimentos, trabalhamos com um grupo de pesquisadores bolsistas e voluntários do LACAPE, licenciados e licenciandos do curso de matemática, estudando estrutura de jogos de computador e programas educativos voltados para a matemática e discutindo as potencialidades matemáticas e pedagógicas de cada um. Além disso, realizamos leituras direcionadas para o tema, buscando inserir no estudo, as idéias constantes nas mesmas. Aplicamos as idéias discutidas em atividades elaboradas a partir dos encontros junto a grupos de professores de cursos de especialização em matemática e outros visitantes, bem como visitas informais ao laboratório ou oficinas interativas em eventos. Apresentaremos um exemplo de cada atividade. Inicialmente desenvolvemos o trabalho de forma experimental. Alunos e professores participantes avaliaram positivamente o trabalho, de modo que acreditamos poder contribuir para a inclusão digital no contexto social e acadêmico.

**Palavras-chave:** Inclusão digital; Cidadania; Jogos virtuais; Educação matemática.

## **Introdução**

A inclusão digital é, hoje, um tema de interesse geral no contexto da educação. Numa sociedade globalizada, onde a tecnologia alcançou um avanço até então nunca visto, emerge natural e conseqüentemente a necessidade de lidar, com alguma familiaridade, com as principais ferramentas tecnológicas disponíveis. Além disso, a formação da cidadania requer, entre outras coisas, o atendimento às demandas emergentes da evolução social. Nessa discussão, a escola insere-se como uma das principais responsáveis pela inclusão do indivíduo neste contexto, uma vez que é na escola, principalmente, que o mesmo recebe a preparação para o exercício pleno da cidadania.

Desde a introdução da informática no contexto social, a universidade tem sido um dos principais agentes promotores da democratização da informática e da inclusão digital. Graças a ações desenvolvidas no seu âmbito, é possível adquirir uma formação profissional, e lidar com operações corriqueiras essenciais como movimentar contas bancárias, acessar a internet e outras informações em sistemas operacionais com informática.

Consideramos que esse acesso deve ser ampliado para outras áreas da educação, em especial a matemática. Desse modo, entendemos haver a necessidade de democratizar o acesso ao aprendizado de matemática através da informática com a utilização de jogos por computador. A inclusão digital, como sabemos, é um dos elementos que contribuem para o desenvolvimento pleno da cidadania. É nessa direção que trabalhamos.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE – oferece atualmente um curso de Licenciatura em Matemática, o qual conta com o apoio do LACAPE – Laboratório Científico de Aprendizagem Pesquisa e Ensino, este situado no Departamento de Educação, o qual atende basicamente aos alunos e professores daquele curso além de alunos e profissionais de matemática de outras instituições de ensino. O LACAPE também recebe visitas de escolas e grupos de estudantes de curso de matemática e cursos afins, tanto no nível de graduação quanto de pós-graduação, além de professores que buscam idéias para aperfeiçoar sua prática.

No âmbito do currículo do referido curso, insere-se um conjunto de disciplinas com atividades teóricas e práticas, voltadas para propiciar ao profissional egresso o desenvolvimento das competências necessárias ao desempenho do trabalho docente

lançando mão dos recursos da informática existentes, permitindo-o inserir-se na realidade social onde atua, e contribuindo para promover, nos alunos, a formação da cidadania. Desse modo, os alunos têm em sua formação a possibilidade de participar na inclusão digital através do uso do computador nas escolas onde vai atuar.

As instituições de ensino de informática citadas na introdução, como já mencionado, desenvolvem um trabalho de ensino de informática voltado basicamente para edição de textos e outros programas específicos. No entanto, não constatamos a ocorrência de atividades voltadas para o ensino de matemática.

Como sabemos, a disciplina matemática tem sido um dos pontos críticos do ensino básico, causa dos mais altos índices de evasão e repetência, interferindo de modo negativo, portanto, na formação da cidadania, de modo que se faz necessário voltar os esforços na direção de contribuir para melhorar o quadro. Uma dessas contribuições pode ser feita na área de informática.

Além do referido laboratório, o departamento conta com um laboratório de informática, o qual atende a todos os alunos que cursam disciplinas no mesmo departamento. Realizamos atividades de ensino neste último, buscando formar o profissional que esteja informado sobre estas questões procurando, ainda, propiciar condições para que atue em sua área e ainda trilhe seus próprios caminhos, de acordo com a realidade profissional onde vai ser inserido.

O LACAPE, em especial, tem desenvolvido pesquisas e atividades de extensão e aulas no sentido de utilizar os jogos de estratégia por computador no âmbito de processo de ensino-aprendizagem de matemática, seja na introdução de conceitos, para fixar conteúdos ou para desenvolver habilidades matemáticas mentais, tais como raciocínio lógico, concentração, atenção, percepção espacial, etc. Buscamos ainda realizar um trabalho que permita observar as diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997) e seus temas transversais, no que se refere à formação da cidadania e à inclusão.

Nas referidas atividades, tanto são usados softwares livres acessados via internet, como jogos por computador de revistas especializadas em CDROMs de jogos.

No entanto, constatamos a existência de poucos trabalhos voltados para essa direção, de modo que se permita promover a inclusão digital através desses mecanismos.

No trabalho, estão expressas as idéias que compuseram uma pesquisa no sentido de contribuir para a inclusão digital e a formação da cidadania no processo de

ensino-aprendizagem de matemática através do uso de jogos de estratégia via computador.

Tivemos como objetivo geral investigar possibilidades metodológicas no processo de ensino-aprendizagem de matemática que contribuam para a inclusão digital e a formação da cidadania através do uso de jogos de estratégia via computador.

### **Referencial teórico**

Uma discussão atual no contexto da educação matemática passa pela necessidade de uma reflexão sobre uma didática que se compatibilize com a utilização do jogo no ensino para ajudar no processo de formação de conceitos. Segundo ela, de fato os jogos e os materiais pedagógicos exercem uma influência benéfica e positiva na construção de conceitos em matemática, mas demanda uma organização anterior. As discussões remetem à Didática, desde a relação do material, passando pelas condições de aplicação até a posterior avaliação.

O jogo matemático tem sido também considerado elemento importante do ensino, enquanto permite colocar o pensamento do sujeito em ação, pois atuando nele externamente, permite ao aluno chegar a uma nova estrutura de pensamento. Nessa concepção, o jogo adquire o caráter de material de ensino-aprendizagem; se a criança, colocada em situações em que, ao brincar, apreende a estrutura lógica do material, então, pode ser levada a apreender, também, dessa maneira, a estrutura matemática presente. Assim, cabe ao professor o papel de organizar a ação educativa, para que ela seja auto-estruturante do aluno. O jogo passa a ser, assim uma situação-problema significativa para o aluno e que visa a construção de novos significados matemáticos. Neste contexto, inserem-se os jogos por computador.

No contexto educacional, os jogos ocupam lugar de destaque nos PCN. Os jogos são fortemente recomendados em vista das suas possibilidades potenciais na formação do aluno. Do ponto de vista da cidadania, autores como Rêgo e Rêgo (1998) contribuem para discutir o jogo como elemento que permite desenvolver hábitos e costumes como respeito ao outro, esperar a vez de jogar, disciplina, entre outros. Ainda na direção dos temas transversais, atividades com jogos podem contribuir para abordar a ética, quando o aluno não trapaceia, não menospreza o raciocínio do colega, não prejudica o outro para ficar em vantagem. Além disso, os jogos na modalidade virtual

contribuem para familiarizar o aluno com o computador, propiciando oportunidades de desenvolver habilidades computacionais, permitindo promover assim, a inclusão digital.

Segundo Baittaola (2000), os jogos por computador tiveram um grande desenvolvimento por causa das suas grandes possibilidades comerciais, cujo mercado movimenta cerca de bilhões de dólares. Por isso, muitas empresas ligadas à informática têm feito pesados investimentos neste setor. Esse grande conjunto de interfaces para a indústria gráfica inclui o uso conjunto de várias mídias, animações com gráficos 2D e 3D, vídeos, som, som 3D, até ambientes do tipo multiusuário baseados em Internet. Uma vez que a Internet tem sido alvo de grande interesse por parte dos envolvidos nos sistemas educacionais, e estes ambientes também possibilitam o acesso a jogos de computador, a atual inserção da Internet no ensino implica possivelmente na utilização de jogos por estudantes, talvez por professores.

Assim, porque não utilizar os jogos de estratégia via computador no âmbito da educação matemática? Para entender estas idéias, é interessante apresentar os fatos conhecidos sobre a história de jogos por computador, restrita aos jogos de estratégia e suas implicações na educação matemática. Os jogos disponíveis em CD-ROM contêm uma apresentação bi-dimensional de jogos tri-dimensionais, quando confeccionados em material concreto. Exemplos de alguns jogos que estas revistas disponibilizam são *o xadrez*, *o tangram*, *a torre de Hanói*, *o Nim*, *o quadominó*, *a travessia do Saara*, entre outros.

Uma vez que o efeito do jogo na educação tem sido estudado por pesquisadores desde o século XIX, com encaminhamentos positivos, à exceção dos jogos de acaso, os jogos por computador também se tornaram alvos de interesse dos mesmos. Embora a maioria dos jogos produzidos tenha enfoque educacional no sentido de promover rapidez de reflexo e raciocínio, já começam a ser criados softwares que incluem jogos voltados para o processo de aprendizagem formal, o que vai desde softwares com orientação completa, a exemplo do *Modellus* e do *Divide*, e de orientações metodológicas para utilização de jogos para introduzir conceitos matemáticos em sala de aula (MENEZES, 1999). Infelizmente, a maior parte dos jogos de estratégia por computador estão muito imbuídos de “violência e efeitos visuais sofisticados” (Baittaola, 2000).

Existem, porém grandes possibilidades de redirecionar a produção desses jogos, tornando-os cada vez mais úteis à educação. Nessa direção, citamos as pesquisas

de Menezes (1998, 2000, 2001, 2004), sobre o uso de jogos por computador quanto à introdução de conceitos matemáticos, o efeito na aprendizagem via diferença de desempenho, e quanto às possibilidades metodológicas, com alguns resultados positivos e encaminhamentos para sua utilização.

Com as perspectivas de disponibilização de jogos educacionais ampliadas pelo advento da Internet, é possível pensar em integrar esses softwares a programas educacionais. Atualmente, os computadores que integram o arcabouço dos recursos educacionais trazem jogos que são utilizados, em sua maior parte, com propósitos lúdicos, passatempo. Consideramos possível que, integrando mais efetivamente esta atividade na prática pedagógica, sejam aumentadas as possibilidades que, aliando diversão e conhecimento, os jogos de estratégia por computador sejam mais um elemento de auxílio no ensino de matemática, passando a se constituir em mais uma forma de contribuição no contexto da Educação Matemática, tanto na inclusão digital quanto no desenvolvimento pleno da cidadania

### **Encaminhamentos metodológicos**

Para desenvolver a pesquisa, trabalhamos com um grupo de pesquisadores bolsistas e voluntários do LACAPE que são licenciados e licenciandos do curso de matemática. Por um lado, estudamos a estrutura de jogos de computador e programas educativos voltados para a matemática e, por outro, discutimos as potencialidades matemáticas e pedagógicas de cada um. Além disso, realizamos leituras direcionadas para o tema, buscando inserir no estudo, as idéias constantes nas mesmas. Por outro lado, aplicamos as idéias discutidas em atividades elaboradas a partir dos encontros junto a grupos de professores de cursos de especialização em matemática e outros visitantes, bem como visitas informais ao laboratório ou oficinas interativas em eventos. A pesquisa foi desenvolvida durante um ano.

Realizamos observações durante as atividades e coletamos avaliações informais dos participantes das atividades, além das opiniões dos pesquisadores.

Desenvolvemos os trabalhos de estruturação das atividades da seguinte forma:

- Estudamos semanalmente jogos e software de matemática com o fim de investigar o potencial pedagógico-metodológico-conceitual do jogo. Além disso, pesquisamos o

potencial de cada jogo na direção dos PCN e dos temas transversais, sobretudo no tocante à inclusão e à formação da cidadania;

- Realizamos pesquisa bibliográfica em textos especializados com o fim de verificar o que pode ser incluído nas atividades e buscar encaminhamentos sobre o uso de jogos em atividades de ensino;
- Selecionamos o material de apoio impresso e de software para o desenvolvimento das atividades;
- Criamos e estruturamos um banco de jogos e software para arquivar o material estudado
- Elaboramos atividades a serem aplicadas com os jogos de computador contemplando as idéias discutidas.

Para acompanhar os resultados do trabalho com fins de avaliação das relativas à aplicação das atividades, realizamos:

- Três oficinas junto a alunos de especialização em matemática, com as atividades estruturadas para fins de avaliação e discussões sobre as possibilidades pedagógicas do trabalho;
- Duas oficinas interativas junto a alunos e professores de faculdades de formação;
- Uma oficina interativa de jogos junto a alunos do curso de licenciatura em matemática de uma universidade durante um evento com a mesma finalidade;
- Uma exposição interativa de jogos durante uma semana de matemática com o material organizado para verificar as impressões dos participantes.

Estas atividades sempre se iniciaram com uma reflexão dos ministrantes sobre as potencialidades do jogo, os encaminhamentos constantes nos PCN e temas transversais, algumas características das atividades com jogos em computador. Depois os participantes jogaram de acordo com as orientações das fichas elaboradas e as orientações dos ministrantes. Em seguida, realizamos uma discussão conjunta sobre a atividade, a resolução das tarefas, dificuldades na realização da atividade e sugestões eventuais dos participantes. Em oficinas interativas, a discussão foi ocasionalmente feita entre um ministrante e um participante, de acordo com as circunstâncias e o tempo.

## **Análise e resultados**

No que se refere à análise do material, entre jogos e software selecionados, realizamos:

- Análise de 05 (cinco) softwares, e suas respectivas fichas de orientação de uso e atividades. Os softwares analisados foram Excel, Calculadora, Graphmat, Régua e Compasso e Mgraph. As fichas contêm informações básicas sobre os comandos do software, alguns encaminhamentos para facilitar sua operacionalização e algumas atividades de ensino de matemática e construção do conhecimento;
- Catalogação de 57 (cinquenta e sete) jogos matemáticos, contendo cada um deles uma pasta no banco de dados com suas respectivas fichas de jogos. A pasta contém os arquivos relativos ao programa do jogo e uma ficha descritiva do jogo em *Word* com os itens: estrutura, objetivo, regras, comandos, conteúdos matemáticos, conteúdos interdisciplinares: habilidades mentais; estratégia de vitória, tamanho do aplicativo, sugestão de atividade matemática e interdisciplinar, fonte.

Indagamos aos participantes das atividades aplicadas durante as visitas e oficinas, sobre a possibilidade de inserir aquela atividade realizada na sua realidade. Indagamos também em que aspectos as atividades poderiam contribuir para a inclusão digital e para a formação da cidadania. No que se refere às impressões dos professores e alunos, em princípio, observamos um interesse geral nos jogos por computador e as atividades propostas.

Houve um grande interesse pelas formas de viabilização das atividades nas escolas dos professores, além de uma demanda pelas atividades estruturadas com os jogos e software. Para os participantes, a inclusão digital pode ocorrer no manejo do computador por parte aluno, este familiarizando-se com o mesmo e ingressando no mundo da informática. Quanto à cidadania, o professor poderá contribuir para que o aluno acompanhe um aspecto da evolução social que é o advento da informática, permitindo também desenvolver as mesmas características da cidadania que o jogo na versão real permite tais como ética, respeito à opinião do outro, disciplina, entre outras. Para melhor compreensão do trabalho estruturado, apresentamos em anexo um modelo de atividade com um jogo de estratégia, e outro modelo com o software *graphmat*.



## Conclusão

A partir do trabalho realizado avançamos na validade do trabalho e na necessidade de continuar a análise e criar outras atividades.

Atividades em jogos por computador, que sejam organizadas segundo orientações teórico-metodológico-pedagógicas associadas aos objetivos de trabalho do professor, podem contribuir de forma eficiente para a inclusão digital e para o exercício da cidadania.

## REFERÊNCIAS

BATTAIOLA, André Luiz. Jogos por Computador: Histórico, Relevância Tecnológica e Mercadológica, Tendências e Técnicas de Implementação. In: **Anais da XIX Jornada de Atualização em Informática**. Curitiba: PUCPR, 18-19/07/2000.

O uso de jogos de estratégia via computador para introdução de conceitos matemáticos em sala de aula. In: **Anais da VI Jornadas Transandinias**. Frederico Westphalen: URI, 2000.

Menezes, J. E. A utilização de jogos de estratégia via computador na introdução de conceitos matemáticos em sala de aula. In: **Anais do IX ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino** - Águas de Lindóia - Centro de Convenções do Hotel Monte Real - 04-08/05/1998.

\_\_\_\_\_. O uso de ferramentas computacionais na aprendizagem da 3º série de uma escola pública. In: **IV EPEM - Encontro Pernambucano de Educação Matemática** - Recife - Colégio de Aplicação da UFPE - 03 a 05/11/1999.

\_\_\_\_\_. Informática e softwares na Educação Matemática: impressões e inserções. In: XV EPENN: Encontro de Pesquisa Educacional das Regiões Norte e Nordeste: Educação, Desenvolvimento Humano e Cidadania. São Luís: UFMA, 19-22/06/2001. Disponível em CD ROM.

\_\_\_\_\_. Avanços e dificuldades no cotidiano do ensino virtual: relato de uma experiência em conceitos científicos/matemáticos. In: **Anais do VII ENEM** – em CD Rom – Rio de Janeiro: UFRJ, 19-23/07/2002.

REGO, Rogéria Gaudêncio do RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matemática**. João Pessoa: Editora da UFPB, 1998.

Revista CD Expert Especial. 400 jogos para Windows, São Paulo: Editora CD Expert, 1996 (e vários outros números).

## ANEXO: MODELO DE ATIVIDADE COM UM JOGO: A TRAVESSIA



### ESTRUTURA:

Jogo de uma pessoa contra o computador.

A tela mostra uma paisagem contendo um camponês, um barco, uma raposa, um pato e um saco de milho.

### OBJETIVO:

O jogo consiste em atravessar o camponês no barco através do rio levando um pertence de uma vez.

### REGRAS:

Não podem ficar sozinhos de um mesmo lado a raposa e o pato ou o pato e o saco de milho.

### COMANDOS:

Para colocar os elementos no barco, clica-se no elemento escolhido e depois clica-se no barco. Para fazer a travessia, clica sobre o objeto e ele se desloca de um lado para outro do rio.

### CONCEITOS MATEMÁTICOS:

Contagem, lógica.

### CONCEITOS DE CIÊNCIAS:

Cadeia alimentar.

### HABILIDADES MENTAIS:

Concentração, atenção, plano de estratégia, raciocínio lógico.

### ESTRATÉGIA DE VITÓRIA:

- Leva o pato.
- Volta, leva a raposa (ou o milho) e traz o pato.

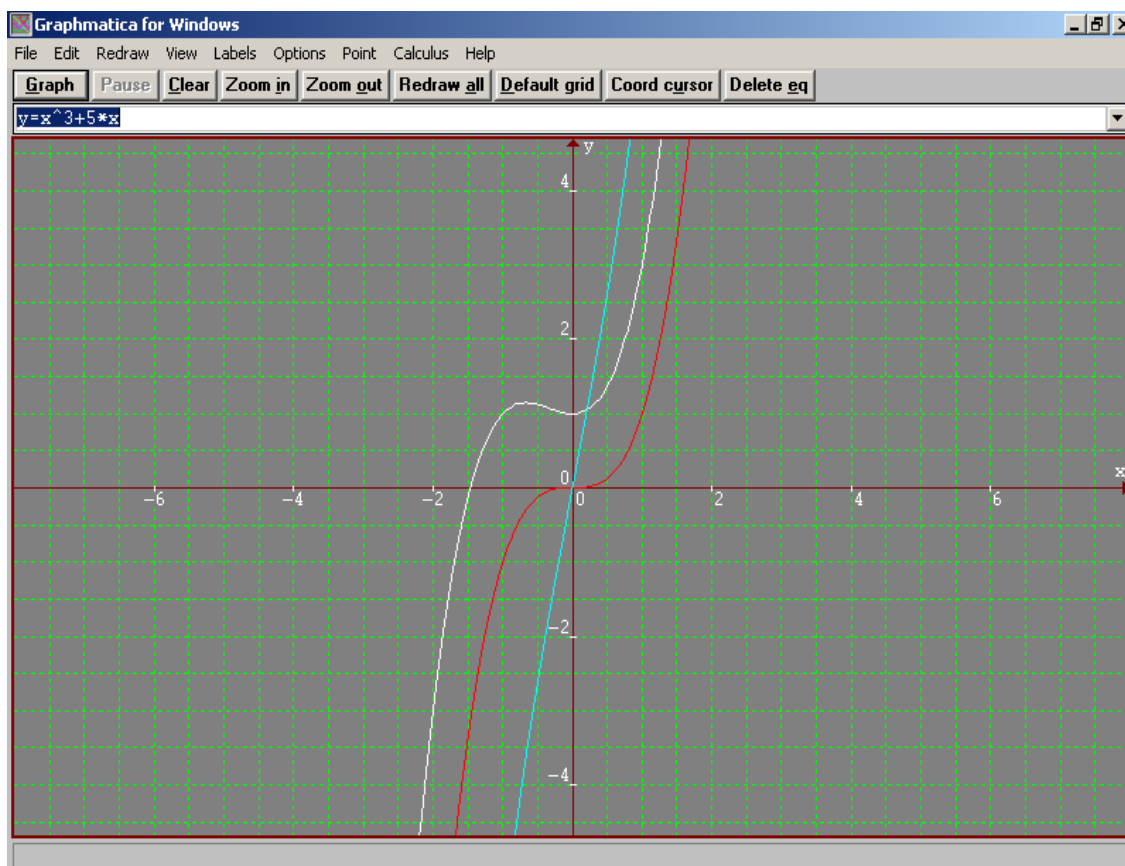
- Leva o milho (ou a raposa) e deixa o pato. Deixa milho e raposa juntos e volta.
- Vem buscar o pato que havia ficado sozinho.

**TAMANHO DO APLICATIVO:** 197 kb.

**ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES:** O professor pode questionar os alunos sobre a incompatibilidade dos pertences: eles formam uma cadeia alimentar. A partir daí, discutir o assunto e a solução. Pode ainda pedir a um aluno ou à turma para traduzir as instruções em língua estrangeira.

**FONTE:** <http://www.delphiforfun.org/Programs/FoxDuckCorn.htm>

### SOFTWARE: GRAPHMAT



### USO DO GRAPHMAT

O Graphmat é um *software* matemático livre, que pode ser acessado pela Internet. Ele faz gráficos de funções a partir da digitação da fórmula na tela branca, e outras propriedades e características das mesmas.

#### ATIVIDADE – Função afim

1. Considere a função afim, cuja forma geral é  $f(x) = ax + b$ . Tome o caso  $f(x) = 2x + 3$  e esboce o seu gráfico. O que acontece com o gráfico da função à medida que  $a$  se aproxima de 0? O que acontece quando chegarmos até  $a = 0$ ? E quando  $a$  decresce após 0? O que significa isso?

2. Agora, para a mesma função, faça variar o valor de  $b$ . O que acontece com o gráfico da função à medida que aumenta o valor de  $b$ ? E quando  $b$  decresce até chegar a zero? E quando  $b$  se torna negativo? O que isso significa?
3. Você pode determinar em que ponto do eixo  $x$ , na função, teremos  $y = f(x) = 0$ ? Em caso afirmativo, que valor o software apresenta?
4. Para que valores de  $x$  teremos  $y > 0$ ? Para que valores de  $x$  teremos  $y < 0$ ?
5. Considere agora as funções  $f_1(x) = 2x + 5$ ;  $f_2(x) = x + 3$ ;  $f_3(x) = x + 5$ . Quais destas funções interceptam  $f(x)$ ? Você pode justificar cada uma de suas respostas?

TAMANHO DO APLICATIVO: **196 kb**