

O programa GAP como ferramenta de ensino e aprendizagem de Álgebra e uma reflexão das dificuldades da disciplina Álgebra I

Alan Rodrigues dos Santos¹

Patrícia Cristina Sousa dos Santos¹

Curso de Licenciatura em Matemática

Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão

{alansantos2102@gmail.com, patriciacristina_souza@hotmail.com}

Resumo. Um dos grandes problemas por parte dos discentes da Universidade Federal de Goiás do curso de Matemática Licenciatura é a compreensão de disciplinas com foco abstrato, em particular as disciplinas de Álgebra, Cálculo e Análise. É importante para o âmbito acadêmico a compreensão desses fatores, para repensar no que se deve mudar e adaptar para essa nova fase do curso, pelo fato de que não se deve desvalorizar o ensino de disciplinas abstratas, pois, é de extrema importância para a formação de futuros professores. A motivação do presente trabalho foi pesquisar as ocorrências da desistência em Álgebra I e Álgebra II e trazer metodologias, alternativas para melhorar o ensino, motivando os discentes cursantes e verificar se esse método pode amenizar o índice de evasão na disciplina. Levantou-se as principais causas da desistência da disciplina de Álgebra I e II, por meio da coleta de dados por questionários fazendo um paralelo com referências em anos anteriores. Propõem-se também a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) para motivar os alunos amenizando a grande evasão. A metodologia adotada foi a pesquisa de campo pelo fato de que os dados foram coletados diretamente no campo de pesquisa e a coleta de dados se deu por meio de questionários semiestruturados.

Palavras-chave: Álgebra, TIC's, Reprovação.

Abstract. One of the big problems by students of the Federal University of Goiás Course of Mathematics Degree is the understanding of abstract disciplines with a focus on particular subjects of Algebra, Calculus and Analysis. It is important for academic understanding these factors framework to rethink that one must change and adapt to this new phase of the course, the fact that it should not devalue the teaching of abstract disciplines, it is extremely important for the formation of future teachers. The motivation of this study was to investigate the occurrences of this waiver and bring methodologies to solve these problems. Rose the main causes of discontinuing the course of Algebra I and II, by collecting data using questionnaires paralleling with references in previous years. We also propose the inclusion of Information and Communication Technologies ICTs to alleviate the great escape. The methodology included field research by the fact that data were collected directly in the field of research and data collection took place by means of semi-structured questionnaires.

Key words: Algebra, ICT, Fail.

¹ Graduandos do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Goiás da Regional Catalão.

1. Introdução

Borba e Villarreal (2005), citado por Galleguillos (2013) expressam que as ferramentas tecnológicas modificam a forma como aprendemos. Assim, pensou-se em associar a ferramenta tecnológica com o Software GAP para que colaborasse no processo de aprendizagem dos discentes do curso de matemática. De acordo com Galleguillos (2013) o software científico GAP é uma ferramenta computacional desenhada para o desenvolvimento de cálculos em álgebra abstrata. O contexto em que foi desenvolvido uso do GAP é a disciplina Álgebra II do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás - Regional Catalão. O tema considerado foram os conceitos Anel, Subanel, Domínio e Corpo. A Álgebra II é uma disciplina optativa do curso de Matemática e a Álgebra I é obrigatória. Por serem disciplinas muito abstratas apresentam um grande índice de reprovação e abandono por parte dos estudantes, então, pelo fato dos pesquisadores estarem inseridos como discentes da disciplina de Álgebra II procurou-se uma forma de tornar mais visível esses conceitos abstratos.

Neste trabalho o objetivo é analisar se o uso da tecnologia (GAP) pode ajudar a melhorar e motivar o ensino/aprendizagem de Álgebra mostrando os resultados obtidos pelos estudantes do curso de licenciatura ao associar a tecnologia com ementas do curso superior; levantar-se as principais causas da desistência da disciplina de Álgebra I e II e analisar a taxa de evasão e reprovação na disciplina durante um determinado período. Então a utilização do software GAP no ensino de Álgebra II pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos discentes?

Inicialmente, a pesquisa se valeu de aulas tradicionais para ensinar os conceitos já citados e depois a aplicação de questionários para saber as concepções dos discentes acerca do conteúdo que foi aplicado com recursos tradicionais. Em seguida, foi ministrada uma aula sobre o mesmo tema tratado anteriormente utilizando o software e posteriormente, a aplicação de um novo questionário para saber as novas concepções do aluno após a utilização de um novo método de ensino dentro da sala de aula.

Inicialmente será comentado sobre assuntos que serão utilizados no decorrer do trabalho, de extrema importância para a compreensão dos resultados como: Álgebra, TIC's e o Software GAP.

2. Álgebra

A Álgebra aparece na literatura matemática no livro de Al-jabr w'al-muqabalah, no ano de 825 escrito em Bagdá pelo matemático e astrônomo Mohammed ibn-Musa al-Khwarismi. O título da obra significa “Ciência da Restauração e Oposição”. Posteriormente este ramo da matemática vem ganhando novos rumos, novos conceitos com teorias mais abstratas, associados com outras disciplinas como a física quântica. Porém, é difícil compreender a Álgebra pela sua grande complexidade de ramos. Esse ramo se insere nos conteúdos acadêmicos, principalmente no âmbito do curso de Matemática licenciatura e bacharelado.

No campo da licenciatura a disciplina apresenta fortes repressões por parte dos alunos, pelo motivo de que não observam associação dessa disciplina com a prática pedagógica, tornando-se uma disciplina descontextualizada do currículo básico. Porém, essa disciplina é de grande importância na formação docente, pelo fato de que, o futuro profissional que domina o conhecimento algébrico consegue no âmbito escolar construir um conhecimento organizado.

[...] sem esta disciplina o aluno sai do curso sem o alicerce básico para ensinar os princípios fundamentais da matemática. Faz-se necessário, porém, uma apresentação destes princípios, mostrando ao aluno a importância da mesma, chamando a atenção para os pontos relevantes e não apenas cumprir currículo e apresentar a teoria de forma vazia e abstrata. Assim como qualquer outra disciplina, a Álgebra deve ser apresentada de maneira a fazer sentido ao aluno o porquê que ela faz parte de seu currículo. (SOUZA,2008 apud MONDINI; BICUDO, 2010, p.51)

3. As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Software GAP

As reclamações surgidas dentro do ensino (básico, médio, superior), é a crítica acirrada ao velho modelo tradicional. Neste modelo tem-se a ideia de uma sala de aula onde o professor detém todo o conhecimento e os alunos são somente passíveis no ensino sendo os únicos recursos metodológicos um quadro, giz e apagador.

É verídica a desmotivação do aluno em relação às aulas ditas tradicionais. Os alunos precisam entender “para que” e “por que” saber um determinado assunto, mas é difícil prender sua atenção em aulas feitas da união professor e quadro. Então, por que não mudar esse jeito de dar aula usando outras ferramentas como as TIC's? Ao utilizar esse método, a escola se moderniza acompanhando o ritmo da sociedade e os alunos também se entusiasmam em aprender, porque ele aprende com o que lhe chama a atenção. O uso das tecnologias implica aliar método e metodologia na busca de um ensino mais interativo.

A inserção dos recursos tecnológicos na sala de aula requer um planejamento de como introduzir adequadamente as TIC's para facilitar o processo didático-pedagógico da escola, buscando aprendizagens significativas e a melhoria dos indicadores de desempenho do sistema educacional como um todo, onde as tecnologias sejam empregadas de forma eficiente e eficaz. (PEREIRA, p. 5).

O ensino tradicional pode tornar-se mais eficiente e atraente quando se associa as TIC's que são uma grande ferramenta para o ensino/ aprendizagem de matemática, pelo fato de que elas estão inseridas no cotidiano do aluno e assim com a inserção das tecnologias mudamos a forma de fazer matemática e a forma de aprender matemática.

As tecnologias alargam as possibilidades do educador ensinar e do educando aprender. Porém não quer dizer que os professores devem-se apropriar somente de meios tecnológicos para o processo de ensino/ aprendizagem, pois dessa forma estariam tornando o ensino novamente tradicionalista, utilizando apenas um recurso didático, já que esse não é o objetivo.

Devemos considerar como ideal um ensino usando diversos meios, um ensino no qual todos os meios deveriam ter oportunidade, desde os mais modestos até os mais elaborados: desde o quadro, os mapas e as transparências de retroprojeto até as antenas de satélite de televisão. Ali deveriam ter oportunidade também todas as linguagens: desde a palavra falada e escrita até as imagens e sons, passando pelas linguagens matemáticas, gestuais e simbólicas. (SANCHO, 2001, p. 136 apud PEREIRA, p.6).

As tecnologias podem mudar o ensino de matemática, motivando e atraindo os alunos para a disciplina ministrada; porém quando o professor possui pouco ou quase nenhum conhecimento do uso das tecnologias acarreta negativamente no processo de ensino/aprendizagem.

Muitas vezes os professores encontram-se motivados para o uso dos computadores e da Internet, mas deparam-se com grandes dificuldades, sobretudo, porque não tiveram a formação e preparação específica e adequada para o fazerem. (CUNHA et al, p.5)

Uma das formas de trabalhar as tecnologias no ensino Superior, na área de Álgebra Abstrata é a utilização do software livre GAP (Groups, Algorithms and Programming). O programa GAP² é gratuito e tem foco na Álgebra discreta e computacional. O software GAP foi iniciado em Lehrstuhl D für Mathematik , RWTH Aachen em 1986.

GAP é um SISTEMA de álgebra computacional discreto, com especial ênfase na Teoria de Grupos Computacional. GAP fornece uma linguagem de programação, uma biblioteca de milhares de funções de aplicação de algoritmos algébricos escritos na linguagem de GAP, bem como grandes bibliotecas de dados de objetos algébricos. (...) GAP é usado em pesquisa e ensino para os grupos que estudam e suas representações, anéis, espaços vetoriais, álgebras, estruturas combinatórias, e muito mais. O SISTEMA, incluindo a fonte, é distribuída livremente. Você pode estudar e facilmente modificar ou estendê-lo para seu uso especial. (O Grupo GAP, 2014)

² Disponível em: <http://www.gap-system.org/>

4. Caminho da pesquisa

A metodologia vivenciada na pesquisa teve como enfoque uma pesquisa-ação no curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Goiás/ Regional Catalão, com o desenvolvimento de uma pesquisa com o desejo de investigar as vantagens do uso das tecnologias no Ensino Superior e buscar respostas para nossas indagações acerca do uso do GAP nas disciplinas de Álgebra na Regional Catalão.

Vários pesquisadores definem a pesquisa como sendo um:

(...) processo de estudo, que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou diz respeito. (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p.60)

E Bicudo afirma que pesquisa é

Perseguir uma interrogação (problema, pergunta) de modo rigoroso, sistemático, sempre, sempre andando em torno dela, buscando todas as dimensões... qualquer que seja a concepção de pesquisa assumida pelo pesquisador. (BICUDO, 1993, p. 18-19 apud FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 59)

Então pesquisa é uma forma de investigação que busca resolver e buscar respostas para problemas e indagações. É uma busca de informações e conhecimentos. Portanto, para iniciar-se uma pesquisa tem que existir uma pergunta, dúvida para qual se quer buscar resposta. Para essa pergunta que será direcionado a pesquisa. Logo, a pergunta/inquietação que direciona esta pesquisa é se a utilização do software GAP no ensino de Álgebra pode facilitar e motivar no processo de ensino e aprendizagem dos alunos?

Assim sendo, para chegarmos a uma resposta dispomos de um procedimento de pesquisa de investigação: a pesquisa- ação.

A pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. O processo de pesquisa recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa (p. 34). O objeto da pesquisa-ação é uma situação social situada em conjunto e não um conjunto de variáveis isoladas que se poderiam analisar independentemente do resto. Os dados recolhidos no decurso do trabalho não têm valor significativo em si, interessando enquanto elementos de um processo de mudança social. O investigador abandona o papel de observador em proveito de uma atitude participativa e de uma relação sujeito a sujeito com os outros parceiros. O pesquisador quando participa na ação traz consigo uma série de conhecimentos que serão o substrato para a realização da sua análise reflexiva sobre a realidade e os elementos que a integram. A reflexão sobre a prática implica em modificações no conhecimento do pesquisador (FONSECA, 2002, p. 35 apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 40).

Esse método de investigação busca intervir na prática de modo inovador, propondo uma mudança, uma ação buscando estratégias visando encontrar soluções para esses problemas. E este último é o enfoque da pesquisa: investigar porque os discentes em Matemática sentem dificuldades e desmotivados em aprender Álgebra I e Álgebra II e se o uso de ferramentas tecnológicas (TIC's) como, por exemplo, o software GAP pode facilitar na compreensão dos conteúdos e fazer com que os alunos tornem mais motivados e consequentemente amenizar a taxa de evasão e reprovação em Álgebra.

A pesquisa-ação é um método de investigação característico de pesquisa de campo, pois os dados são coletados direto no local em que ocorre o problema, por meio de questionários e/ou entrevistas. Nessa pesquisa trata-se de um estudo qualitativo e quantitativo, pois o enfoque é medir graficamente a taxa de evasão e reprovação de alunos durante os três últimos semestres da disciplina de Álgebra I da Regional Catalão e analisar se a utilização de um novo método, o software GAP, pode melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem.

Nessa pesquisa de campo aplicou-se questionário no ambiente de aprendizagem. Os sujeitos da pesquisa foram 12(doze) cursistas de Álgebra I e 3 (três) discente de Álgebra II. A coleta de dados teve duração de 3 semanas.

No primeiro momento foi ministrada uma aula utilizando a Teoria de Anel de forma tradicional, como quadro e giz e na sequência aplicou-se um questionário semiestruturado, com a intenção de analisar a forma tradicional do ensino em paralelo com as concepções dos alunos sobre a disciplina.

Na segunda etapa os pesquisadores foram para o laboratório de informática planejar a aula no GAP, para posteriormente ser aplicada na turma e subsequentemente um novo questionário para analisar se o uso da ferramenta GAP poderia facilitar e motivar o processo de ensino aprendizagem em Álgebra II.

Em segundo momento aplicou-se questionário na disciplina de Álgebra I com o intuito de analisar a quantidade de alunos que estavam cursando a disciplina pela primeira, segunda ou mais vezes e investigar o que os discentes acham sobre a metodologia utilizada pelos professores e se já foram ministradas alguma(s) aula (s) com o uso de tecnologias.

Por fim, analisou-se o mapa de notas da disciplina de Álgebra I para averiguar estatisticamente a taxa de reprovação e aprovação da disciplina.

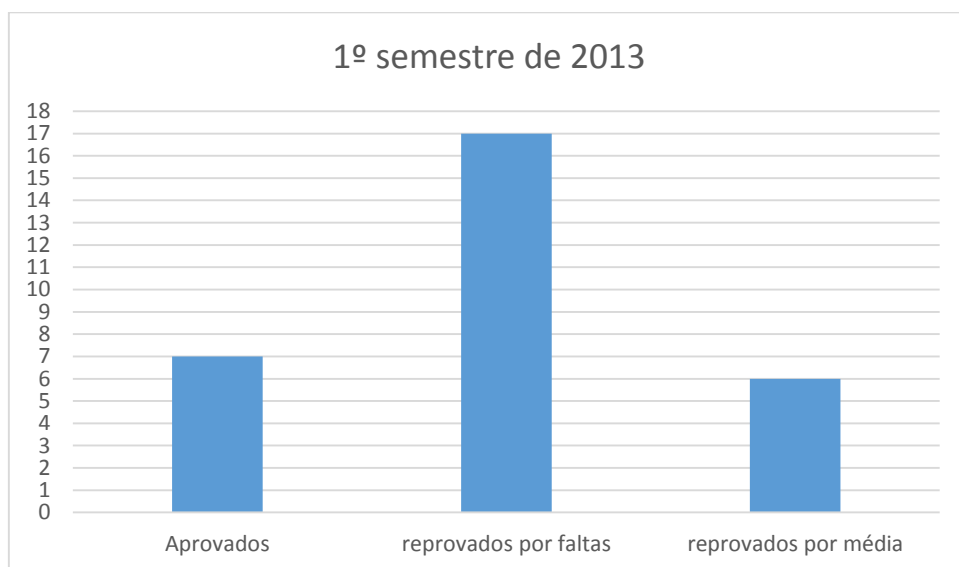
5. Análise do uso do GAP e do índice de aprovação

Para construir os gráficos em relação aos índices de reprovação na disciplina de Álgebra I, analisaram-se as informações oriundas do mapa de notas da Unidade Acadêmica de Matemática e Tecnologia da Universidade Federal de Goiás / Regional Catalão quanto à quantidade de reprovados por nota e falta na disciplina de Álgebra I nos períodos de 2013.1, 2013.2 e 2014.1.

Os gráficos 1, 2 e 3 exibem o percentual de reprovações na disciplina citada anteriormente ofertada nos três períodos já citados.

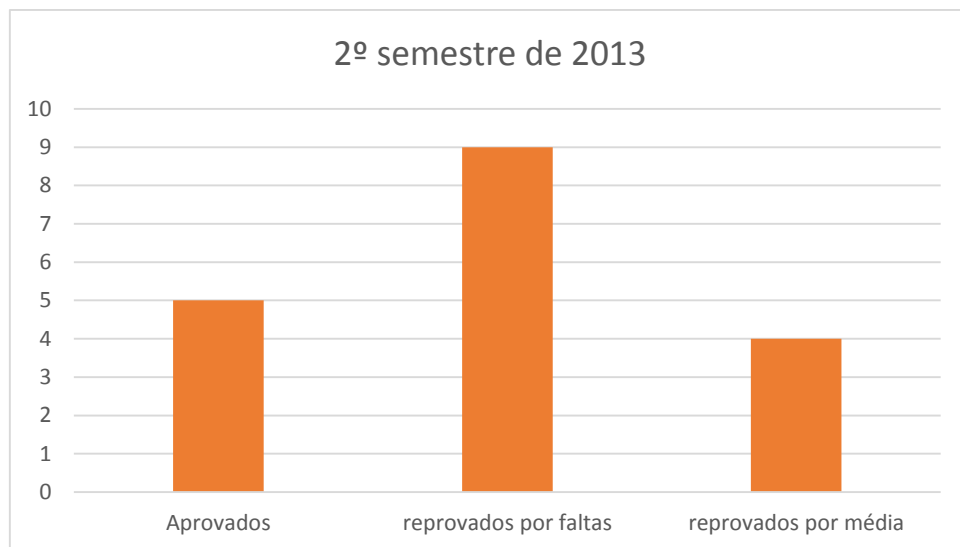
A disciplina Álgebra II não fez parte deste estudo, porque é uma disciplina optativa ofertada de 2 em 2 anos, apenas foram feitas observações sobre o uso do GAP, como ferramenta de ensino.

Gráfico 1 - Percentual de reprovações na disciplina Álgebra I em 2013.1



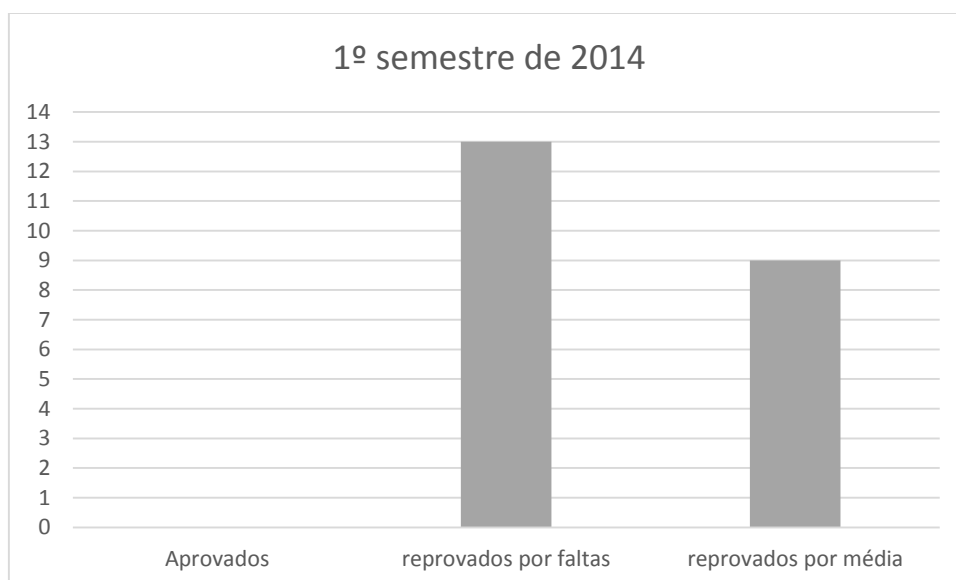
Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Gráfico 2: Percentual de reprovações na disciplina Álgebra I em 2013.2



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Gráfico 3: Percentual de reprovações na disciplina Álgebra I em 2014.1



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Para a disciplina de Álgebra I observou-se um alto índice de reprovações nos três semestres dos anos de 2013 e 2014 que atingiu-se 56% reprovados por falta, 27% reprovados por média, e somente 17% aprovados.

A taxa de reprovação por média, falta e aprovação respectivamente em 2013.1 foi 20%, 57% e 23%. Em 2013.2 atingiu 22%, 50% e 28%. Já em 2014.1 teve-se 41%, 59% e 0% de aprovação.

Os esclarecimentos apresentados pelos alunos com base no questionário disponibilizado, justificando os possíveis motivos de sua reprovação são a falta de tempo para

a dedicação ao estudo, a falta de clareza do professor, desprovimento de disciplinas pré-requisitos e a falta de interação entre professor – aluno, o que confirma a evasão do aluno na disciplina. Como relatado pelos alunos:

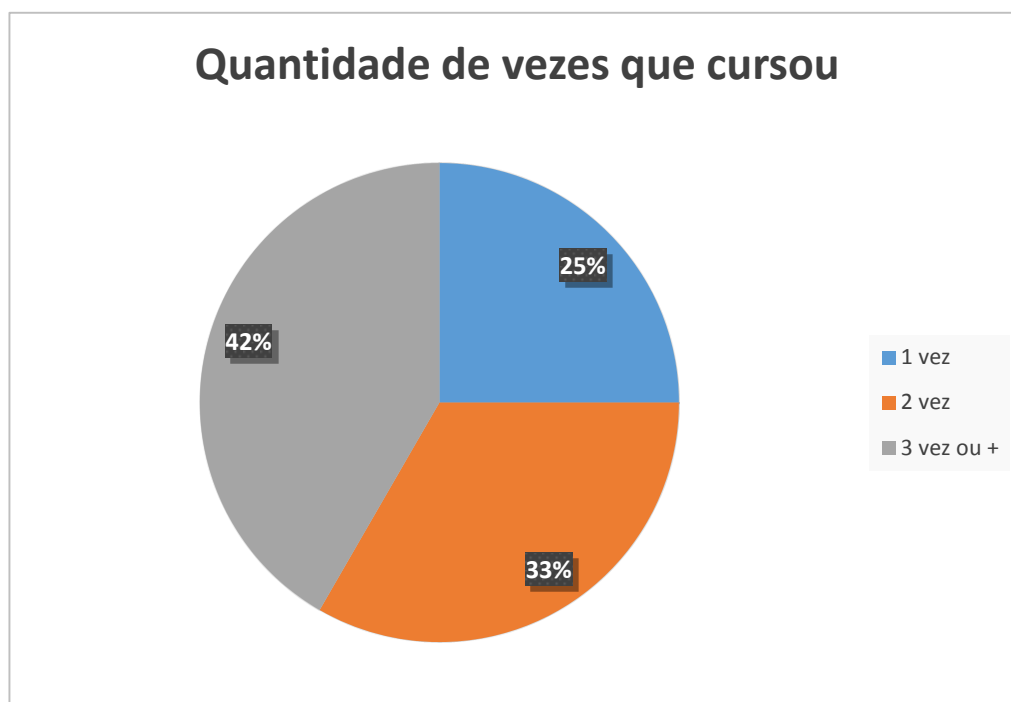
“A carência de pré-requisitos, a complexidade dos conceitos e a falta de métodos menos tradicionais colaboram com a evasão e reprovação” (Aluno 1, Álgebra I)³.

“Muitos professores não são objetivos quando vão passar as definições e demonstrações” (Aluno 2, Álgebra I)

“O estudo da Álgebra deve ser realizado continuamente e seus conteúdos são acumulativos, conseqüentemente, seu aprendizado também.” (Aluno 3, Álgebra I).

Depois das análises dos dados percebeu-se que a grande parte dos alunos que fazem a disciplina no segundo semestre de 2014, está cursando a disciplina pela terceira ou mais vezes. Isto pode ser observado pelo gráfico 4.

Gráfico 4: Percentual da quantidade de vezes que cursou a disciplina



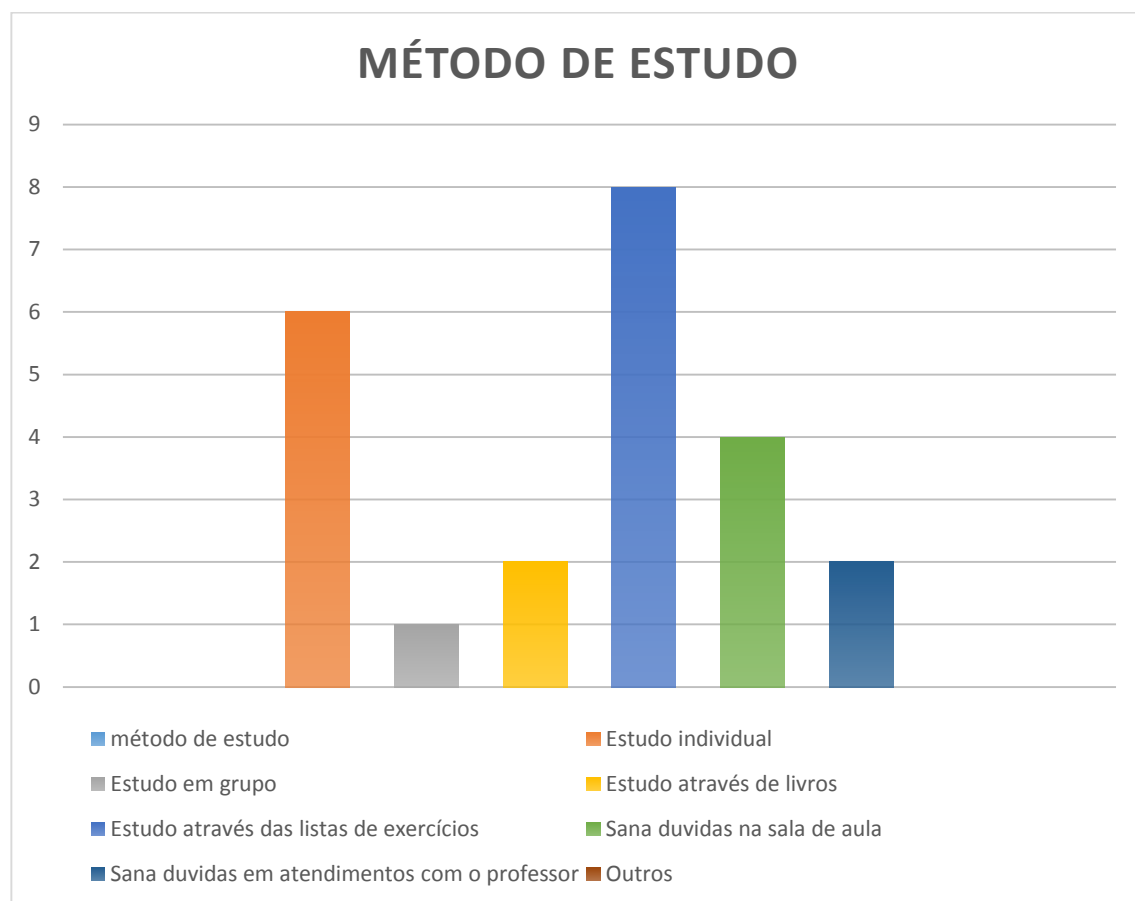
Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

No gráfico 5 mostra que os alunos não buscam métodos para sanar as suas dúvidas, sendo que, poucos estão presentes ao atendimento com o professor, não procuram outras

³Chamaremos os alunos e os professores entrevistados de aluno/professores: 1, 2, ..., n seguido da disciplina que estes estão vinculado, com o objetivo de preservar sua identidade

referências, os alunos ficam presos somente em decorar as listas de exercícios para saírem bem nas avaliações.

Gráfico 5: Método para estudo do conteúdo da Disciplina.



Fonte: Arquivo pessoal dos autores.

Segundo o professor X, são levantados alguns pontos pela desmotivação e desistência por parte dos alunos.

O abandono da disciplina e a falta de motivação se mostraram novamente presentes. Infelizmente, os alunos estão acostumados com um sistema que afaga a cada erro/reprovação ao invés de estimular o desenvolvimento e o autodidatismo. Diversos vícios de formação anterior se mostraram presentes ao longo do semestre, tais como "reprodução sem pensamento", "pedido prova em grupo", "pedido de trabalhos como atividade final", "erros grosseiros de português", "falta de base que era pra ser dada em Elementos de Matemática" etc. (Professor, sobre o abandono e a postura dos alunos).

Percebendo o esgotamento do modelo tradicional buscou-se soluções para esses problemas. A partir dos dados o grande desafio do curso de matemática é a mudança da metodologia. Não somente a mudança, mas a inserção de novas práticas pedagógicas.

Logo, depois de ter analisado os dados descritos anteriormente e ter percebido também a dificuldade e a desmotivação dos alunos em Álgebra II, foi ministrada uma aula diferenciada onde os pesquisadores estavam inseridos como discentes da disciplina.

Constatou-se, ao aplicar primeiramente o conteúdo com o método tradicional, os alunos tiveram grande dificuldade de compreensão dos conceitos e definições. Isto pode ser comprovado pelas seguintes falas:

“Não consegui entender muito bem o conteúdo, a aula foi muito cansativa.” (Aluno 4, Álgebra II)

“Se tornaria interessante outros métodos de ensino que despertassem o interesse dos alunos, porque o uso do quadro e giz não os incentivam” (Aluno 4, Álgebra II).

Essa fala pode ser confirmada quando Souza e Souza afirma que:

As novas tecnologias ajudarão de forma efetiva o aluno, quando estes estiverem na escola e nesse momento eles se sentirão estimulados a buscar e socializar com esses recursos de forma a melhorar seu desempenho escolar. Essas ferramentas tecnológicas além de facilitar o acesso aos novos conhecimentos servem também de base para novas adaptações aos sistemas variados de transmissão de conhecimento de maneira a melhorar, transferir e transformar os fatores complicados em algo mais acessível e sedimentado, transformando a teoria em prática. (SOUZA; SOUZA, 2012, p. 128)

Na sequência, ao apresentar o mesmo conteúdo, só que usando agora um novo método, como mostra na figura 1, o software GAP, notou-se uma melhoria na aprendizagem e amenização das dificuldades e a motivação por parte dos alunos pela disciplina.

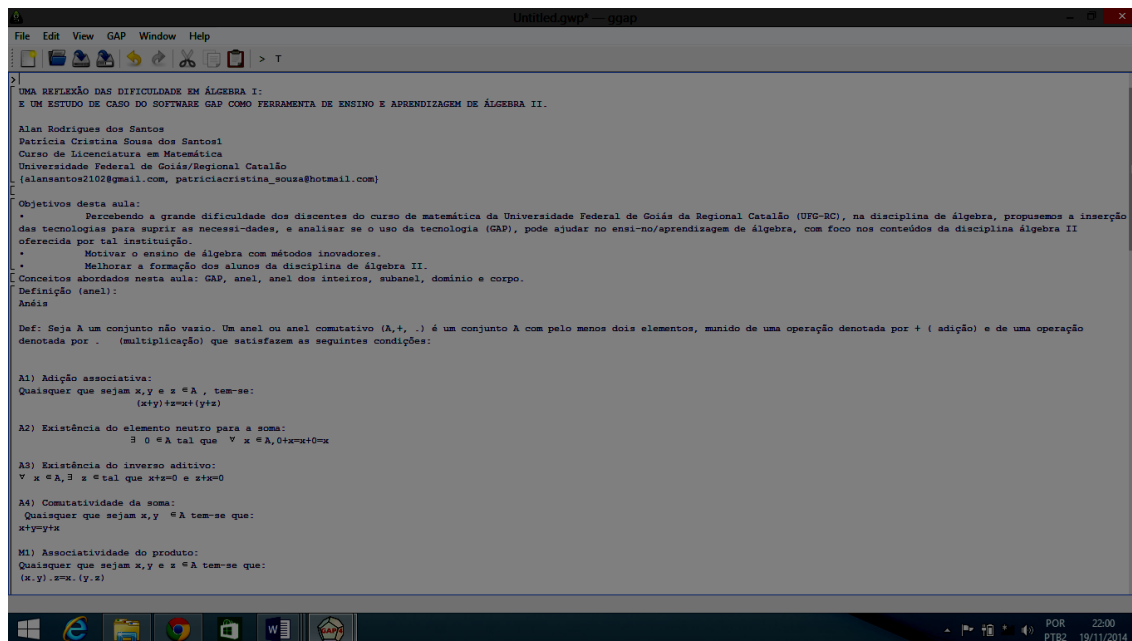


Figura 1: Tela de visualização do GAP

Pode-se perceber uma melhoria significativa sobre o conteúdo quando os alunos afirmam que:

“Por ser uma nova metodologia me motivou e facilitou a compreensão e visualização dos conceitos” (Aluno 5, Álgebra II)

“Os conceitos se tornaram mais claros e concisos em relação ao conteúdo” (Aluno 4, Álgebra II)

“As vantagens do GAP é que podemos visualizar os conceitos já aprendido e a forma como funcionam na prática” (Aluno 5, Álgebra II).

Assim sendo,

As TIC'S (tecnologia de comunicação e informação) como são chamadas essas tecnologias, servem de auxílio ao estudo e facilitam a aprendizagem trazendo o conhecimento de forma mais estruturada. Estudar e usar as tecnológicas de informação, transformando o que é complicado em útil, pratica em dinâmica além de ser mais criativo, é estimulante. (SOUZA; SOUZA, 2012, p. 128)

Porém o relato de um aluno diz o seguinte:

“Acho que o uso das TIC's é sempre importante e proveitoso, mais numa disciplina como Álgebra é realmente complicado sair totalmente do tradicional.” (Aluno 6, Álgebra II)

Observou-se que os comandos IsRing (É anel?), IsDistributive (É distributivo?), IsDomain (É domínio?), IsField (É corpo?), IsEuclideanRing (É um anel Euclidiano?) facilitaram a compreensão dos conceitos e foram realizados sem nenhum erro pela maioria dos discentes, ao contrário da metodologia tradicional, onde os alunos tiveram várias dificuldades na definição e resolução.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de esta pesquisa estar em andamento pode-se destacar alguns estudos e levantamentos já realizados.

Os resultados deste trabalho apontam que o GAP despertou o interesse, a curiosidade e a motivação pela a disciplina Álgebra II. Mas por outro lado, os alunos tiveram dificuldades em relação à linguagem do GAP, pois o software tem idioma em língua inglesa, e também por não terem conhecimentos básicos acerca da programação do GAP. Porém, poderia trabalhar com a interdisciplinaridade entre a Álgebra e a Língua Inglesa, já que é um idioma muito importante para a formação do aluno.

Essa pesquisa não quer dizer que o professor deve utilizar somente recursos tecnológicos, desprezando o método tradicional, mas aliando o método comum com novas formas de ensino.

Como em Álgebra II, a aplicação do software teve resultados positivos. Pode se inferir que a sua aplicação vale para Álgebra I e para a Álgebra II, diminuindo a evasão e a reprovação. Só que para ser comprovado deve-se dar continuidade na pesquisa.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CUNHA, B., et al. *A matemática com as TIC no processo de ensino-aprendizagem: - Construção de uma unidade didáctica*. PG-TIC, 2010.p.5.
- [2] FIORENTINI, D., LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2009.p.59-60.
- [3] GALLEGUILLOS, J. *Usando o software GAP para o ensino de teoria de grupos*. VIII CNMEM: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, Santa Maria 2013.
- [4] GERHARDT, T. E., SILVEIRA, D. T. *Métodos de Pesquisa*. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009.p.40.
- [5] MONDINI, F., BICUDO, M. A. *A presença da Álgebra nos cursos de Licenciatura em Matemática no Estado do Rio Grande do Sul*. Acta Scientiae, 2010. p. 51.
- [6] O Grupo GAP, *GAP - Grupos, Algoritmos e Programação*, Versão 4.7.6; 2014. Disponível em <<http://www.gap-system.org/>> Acesso em: 21 nov. 2014.
- [7] PEREIRA, B. T. *O uso das tecnologias da Informação e Comunicação*. p .5-6.
- [8] SOUZA, I. M. A. de, SOUZA, L. V. A. de. *O uso da tecnologia como facilitadora da aprendizagem do aluno na escola*. Revista Fórum Identidades, Itabaiana: GEPIADDE, v. 8, n. 4, jul/dez. 2010. Disponível em: <http://200.17.141.110/periodicos/revista_forum_identidades/revistas/ARQ_FORUM_IND_8/FORUM_V8_08.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2014.