

Benefits of a memory game as a didactic strategy in the learning of human physiology

Pollyana Peixoto*

Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia**

Nazaré Souza Bissoli*

Ana Carolina Simões Ramos***

Abstract

The diversification of teaching strategies helps students to learn by a more effective way of understanding and assimilating the themes seen in the classroom. This study aimed to develop an educational model of human physiology, based on memory stimulation, and evaluate the effectiveness of this model for undergraduate and high school students. The effectiveness of the model was evaluated by the application of two questionnaires in order to verify the assimilation of the theme seen in the classroom and the perception of the individuals about the model. The results confirm the effectiveness of this model pointing out the importance of these resources as motivational educational devices as well as the need to use innovative methodologies. Furthermore, the use of models with visual appeal and which do the learning in a playful way could improve the efficiency in the process of teaching and learning together with the traditional classroom model.

Keywords: Teaching. Biology. Physiology. Game. Learning.

INTRODUCTION

The phenomenon of human learning is something that develops naturally in the course of life, however, when considering the perspective of acquiring specific knowledge, the need arises to establish methodologies capable of enhancing this learning process. Significant knowledge is one that becomes a cognitive instrument for the student, amplifying both the content and the form of his/her thought¹. Recognizing that each person is endowed with different skills and abilities, and far from there being a homogeneous standard, what one really has is a large field of individualities in which not all learn and hold knowledge in the same way, there it remains to the teacher, as the driver of the learning process, to discover and use different alternatives for stimulating and developing effective learning among all of his students, covering the singularity of each one².

The achievement of learning becomes a challenge for students, since abstraction is often required for them to comprehend theories, hypotheses, definitions, and assumptions that are essential for understanding. To learn certain content derived from the scientific observations,

as in the case of biological science, when dealing with human physiology, is an arduous exercise for the student, since it requires extreme attention and dedication. This is explained by the fact that such content has mechanisms and processes that are often impalpable, demanding from the professor a teaching strategy capable of immersing the student in that universe³.

It is not enough for the individual to attend schools, and it is not enough for him/her to have access to scientific concepts so that their internal processes of development are triggered, more is required and to have access to an adequate teaching situation is necessary⁴. The choice of teaching and learning methodology must be made according to the individual, their cognitive and learning characteristics, their content, their nature, their logic, and the context, that is, the circumstances and conditions of the student, the teacher, and place of teaching. Therefore, if the method is the tool by which the goal is achieved, it would be interesting if the teacher's choice is by the tools that, directly and significantly, lead to learning⁵.

According to a version of the national

DOI: 10.15343/0104-7809.20184202316332

*Federal University of Espírito Santo, Department of Physiological Sciences, Vitória, ES, Brazil.

**Federal Institute of Espírito Santo, Vila Velha, ES, Brazil.

***Faesa University Center - FAESA, Vitória, ES, Brazil.

E-mail: anacarolsimoes@gmail.com

curricular parameters established by the Ministry of Education for high school in Brazil, a goal for students is “learning to learn” and “learning to think”, to give meaning to the learned, to bridge the gap between theory and practice, to ground criticism and to argue based on facts. Thus, these goals require the teacher to adopt diversified teaching strategies that provide students with a better understanding of the objects of their studies. These strategies should also allow for the participation of these students in the process of developing didactic resources. The opportunity for students to externalize their ideas and experiences, testing their own explanatory models, offers them the possibility of organizing and applying the acquired knowledge. The methods of teaching are also means of making the classes dynamic. Diversifying methods is important not only because it can broaden learning alternatives, but it can also expand the possibilities for it to be performed in the best possible way, overcoming possible difficulties of the students. The methodological diversification practiced in the classroom dynamic broadens their perspectives, their rhythms, their motivations and their paths in the sense of learning⁷.

In a context of the unquestionable need for innovative teaching methodologies, in their different perspectives, alternative and/or complementary didactic models are an important aiding resource in the students' learning process. Therefore, the application of educational games can be very effective, because with them the teacher optimizes time, resources, space and above all expands the students' school curriculum. According to Fialho⁷, exploring the play aspect can become a technique to facilitate the elaboration of concepts, reinforcement of content, good social interaction among students, creativity and the spirit of competition and cooperation. Thus, this process becomes transparent, to the point that the mastery over the objectives proposed in the work is ensured in the best possible way.

Although little used in science classes, playing games provide a better relationship between teacher and student, facilitate learning, assimilation and fixation of content⁸. Recent studies have shown the importance of didactic games as a tool in the teaching of science and biology^{9, 10, 11, 12}. Moreover, the use of teaching materials in class facilitates the

learning process, as it gives the student tools that support the cognitive process of abstracting certain knowledge¹³.

Given the context previously discussed, we believe that the use of a differentiated didactic model, in the form of a memory game together with the traditional method of teaching, can help in the teaching and learning process of the content addressed in the classroom. Thus, the objective of this study was to design and evaluate the use of a memory game as an auxiliary strategy in the teaching and learning process of high school and higher education students, addressing the content of Human Physiology, focusing on the Excretory System and Renal Physiology, respectively.

METHODOLOGY

Type of study, population and sample

A qualitative and quantitative prospective study, with a temporal analysis of didactic intervention, of the “before” and “after” type. The sample consisted of students from the State Public High School and from the higher learning Biological Sciences course of a private Higher Education Institution.

Didactic intervention

The overall development of the study was arranged in five moments:

1. Elaboration of the didactic model

The didactic model was constructed in the form of a classic memory game, based on cards, accompanied by their respective rules. The cards had the same size, color, shape, and illustration. The game contemplated topics inserted in the unit of renal physiology, in the form of questions and answers. The back of the cards referring to the questions were an illustration of a right kidney, whereas on the cards referring to the answers there was the illustration of a left kidney, in order to facilitate the execution of the game. 30 different pairs of cards were built to compose the model.

2. Responding to the questionnaire I (knowledge assessment)

The students, 88 distributed equally between high school and higher education, answered a questionnaire consisting of 10 objective questions regarding the proposed content, in the case of Renal Physiology and/or Excretory System, in order to evaluate their knowledge and understanding of content previously taught in classroom.

3. Executing the memory game

To facilitate the dynamics of the game, the students were divided into three groups. Each group received 10 pairs of cards, out of a total of 30 pairs, each pair consisting of a question card and a card with the corresponding response. The cards were arranged on a table so that the cards containing the questions were placed on one side of the table, and on the other side were the cards containing the answers, so that the students did not run the risk of turning over two question cards or two answer cards. The students of each group were arranged in circles around the table and before the game started, all the cards stayed for two minutes with their front facing upwards, so that the students had the opportunity to locate the question and answer pairs and then memorize their positions. After the time elapsed, the cards were placed with the front facing down, hiding their content. From then on, the game was developed in three rounds. In each round the students in each group, one at a time, had the opportunity to

flip two cards in looking for a question-answer pair. When a card was flipped the student read the question card so that the whole group knew its content and then would read the answer card. Upon verifying that the pair was correct, the student kept these cards with him and was given an explanation of why they were correct, otherwise the cards were returned to the table in the same place where they were previously with the front face down. Then, the game continued with the next student in the group until the cards were finished. The goal for the students was that they would try to have as few errors as possible. At the end of each round the groups exchanged the 10 pairs of cards they had, so that at the end of the three rounds each group had played with all 30 pairs of cards available in the game.

4. Responding again to questionnaire I (knowledge assessment)

At the end of the game, the students answered the same questionnaire again that was carried out in the beginning, in order to evaluate the efficiency of the didactic model proposed in the teaching-learning process.

5. Responding to questionnaire II (opinion evaluation on the model)

Finally, the students answered the last questionnaire, in which they could express their opinion about the didactic model executed.

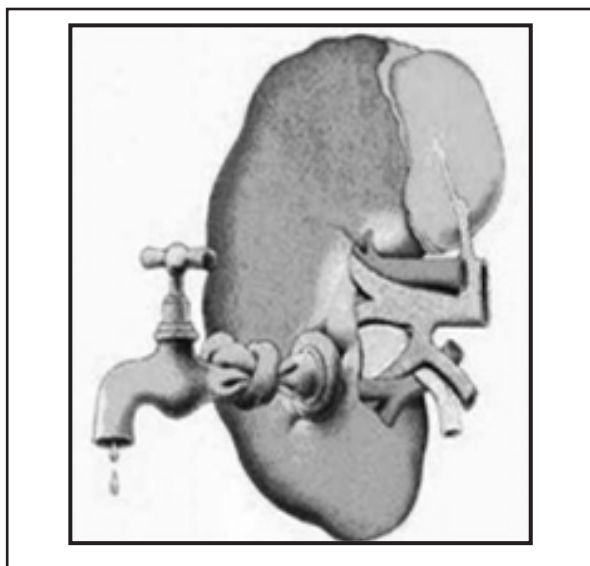


Figure 1 – Card referring to the question.

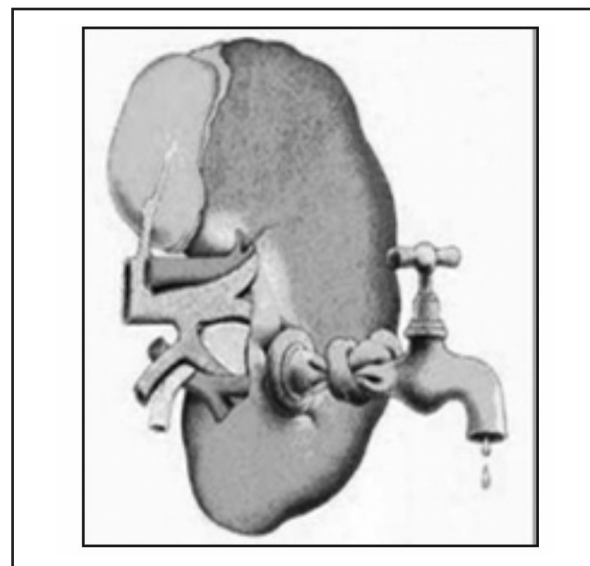


Figure 2 – Card referring to the answers.

RESULTS

The didactic model used was evaluated in the perspective of quantitative and qualitative research, through the two questionnaire models applied, respectively: questionnaire I, referring to a knowledge assessment, composed of objective questions, and questionnaire II, an assessment of students' opinion on the model. The results are presented below. In relation to questionnaire I, observing the distribution of the students by the number of correct answers to the questions, there was a significant increase in the mean of correct answers for both groups, after using the proposed pedagogical model (Figure 3). Before the execution of the game, the high school students performed with an average of 3.7 correct answers and the highest score was 7 correct, while the higher education students achieved an average of 5.4 correct and obtained as the highest grade 9 correct answers. After the memory game, in both groups, the students

reached a greater number of correct answers (Figure 3). High school students then had an average of 5.5 correct and a maximum score of 8 correct, while higher education students achieved an average of 7.3 and a maximum score of 10 correct answers.

Regarding the questionnaire II, it was found that alternative didactic models are a well-accepted resource by students, since the majority of the students, from both groups, consider the use of didactic models like this relevant in the teaching of biology (Figure 4). In addition, most students also consider that this applied didactic model contributed to their learning and brought a better understanding of the theoretical content (Figures 5 and 6). These results also show a clear consistency among the students' responses, since most of them answered positively to all the questions that evaluated the benefits of the proposed model.

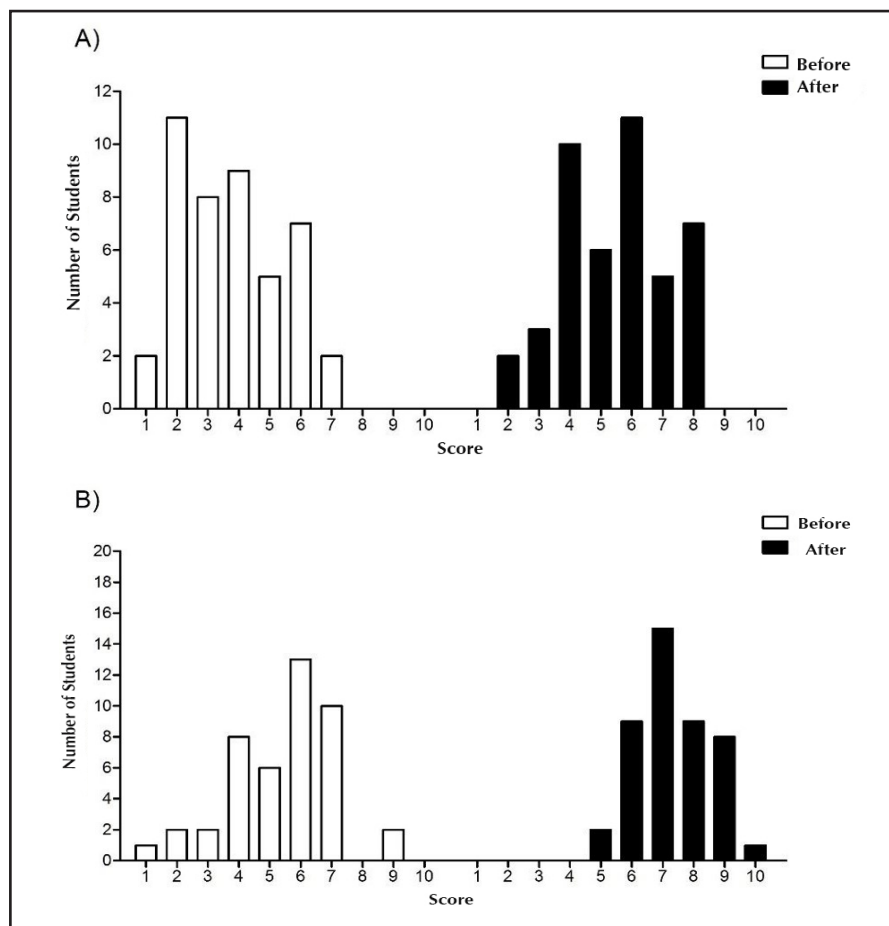


Figure 3 – Distribution of students, (A) from the second year of high school and (B) from the higher learning Biological Sciences course, according to the number of correct answers in the assessment of specific knowledge by questionnaire I before and after the application of the game. Vitoria - ES. 2015.

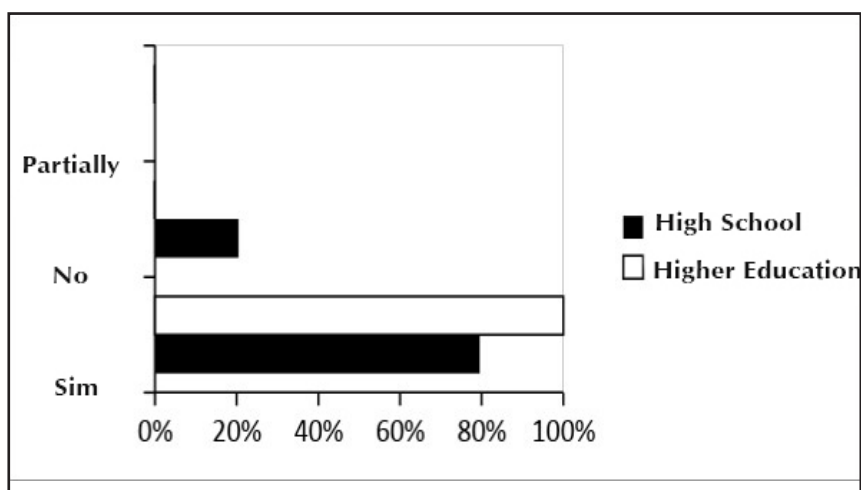


Figure 4 – Percentage distribution of answers to the question: “Do you think it is important to apply didactic models in Biology classes?”. Vitoria - ES. 2015.

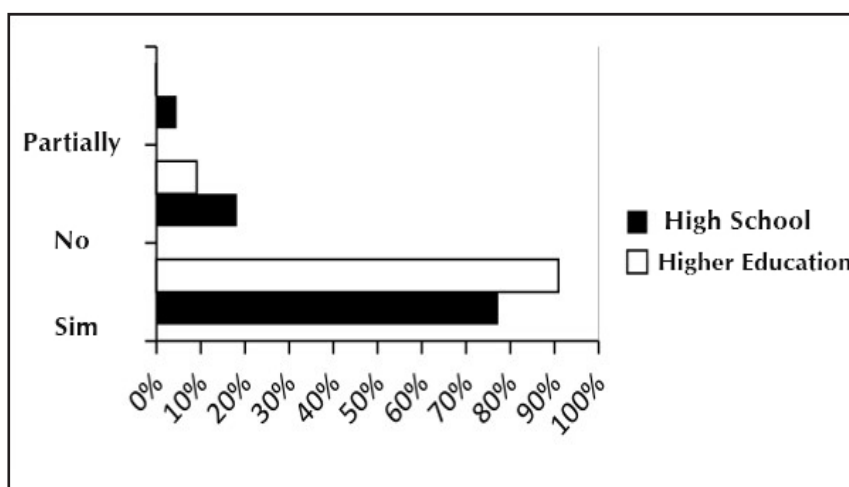


Figure 5 – Percentage distribution of answers to the question: “Did the applied didactic model contribute to your learning? “. Vitoria - ES. 2015.

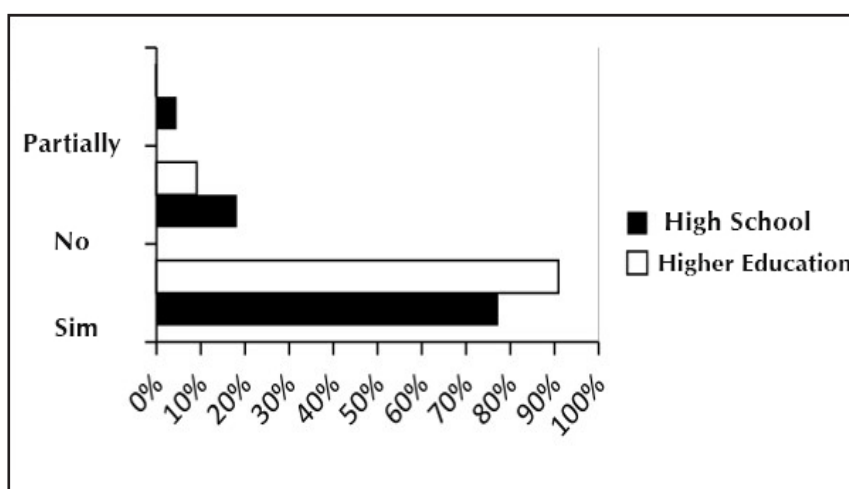


Figure 6 – Percentage distribution of answers to the question: “Did the didactic model bring a better understanding of the theoretical content? “. Vitoria - ES. 2015.

DISCUSSION

An easily observable finding in relation to the results of questionnaire I, both before and after the intervention with the use of the game, is that the students of the higher education had a better overall performance compared to the high school students, which was expected, due to the more advanced educational stage in which the former are found, therefore this information has no relevance in evaluating the efficacy of the use of the memory game as a pedagogical model. However, this observation provides us with important additional information regarding the range of the proposed strategy successful use, covering two subgroups of individuals with differentiated learning characteristics. Thus, showing the great potential of using this model in different groups and contexts where the learning process is perfected.

The use of a pedagogical tool structured in the form of a didactic game, such as the one developed and applied in our study, plays an important role in the matter of teaching, being able to combine the entertainment of a game with the complex phenomenon that promotes learning, allowing the acquisition of knowledge in a differentiated and pleasant way⁷.

From a psychological point of view, learning is something built through the means of neural processes and can be defined as a change of behavior according to a practice or previous experience¹⁴. Although they are often used as synonyms, this realization is in fact a misunderstanding, since learning and knowledge are very distinct elements, and at the same time they are intimately related, in such a way that through the learning process we then master the knowledge. This makes us realize that the methodology used in the learning process, such as the game proposed here, can positively interfere with the acquisition of knowledge.

Learning results from the perception and exchange of information that is established between the various signals that are captured from our surroundings and the different nerve centers in our brain¹⁵, which then follow a continuous flow of processing based on

attention and memory related to all things that gain meaning for us. Thus, such information, when captured, is subjected to processing and elaboration at increasing levels of complexity as well as depth¹⁶, so that we are then able to both encode them and decode them for future uses in our lives¹⁷.

Memory is a cognitive function of great complexity, requiring different steps for its consolidation, which is completed mainly in the first hours after the learning experience. It is suggested that in this process some form of brain plasticity occurs which is postulated to be the key point in memory storage. In this context, experience becomes the factor that most stimulates plasticity¹⁸. Therefore, the memorization game as a teaching material proposal becomes a tool with possible potential for this process to occur in a more efficient way, which would allow the best use of the entire learning experience, achieving the ultimate goal of promoting the consolidation of information of interest for its future use.

According to Campos *et al.*¹⁹, "Teaching materials are fundamental tools for the teaching and learning processes, and the didactic game is characterized as an important and viable alternative to assist in such processes by favoring the construction of the student's knowledge." In this sense, the didactic game can be used as a complementary form of work, being interspersed with other didactic practices, thus, diversifying and enriching the alternatives in schools. Moreover, it was noticed that didactic interventions bring to the classroom an easier assimilation of content by the students. The obtained results show that the didactic model used was a rich learning resource, since in questionnaire I, in both groups, a greater number of the students' correct answers was observed after the application of the game.

Just as the improvement in productivity was observed in questionnaire I, the positive results obtained in the last questionnaire point to the need for a connection between the content being taught and the one that should internalize it. The analysis of questionnaire II showed that, according to the students' perception, the memory game conceived in our study fulfills the expectations of improving of the teaching process. This fact shows us that seemingly

simple activities, such as was proposed, can express significant progress in the learning process. Additionally, in the perception of the team that applied the test to the students, the students were motivated and receptive when the activity was proposed to them, because they demonstrated the desire to participate and express opinions on the management of the pedagogical practice adopted. This demonstrates the benefit of using resources that truly integrate the student into the teaching process.

Therefore, the use of didactic games and their playful aspect has great potential to improve the relationship between the content and the one to be taught, as well as improving the process as a whole⁷. The use of this type of resource in class gives subsidies for the cognitive process of abstracting certain knowledge favoring learning¹³. Thus, there should be a continuous improvement of teaching methodologies with strategies such as the one used in our study, capable of improving the assimilation of the contents described in the textbooks, in addition to enhancing students' perceptions. In this context, didactic strategies are necessary in the scope of content related to the biomedical area, since assimilating and internalizing the thematic load resulting from scientific disciplines, where human physiology is a part, requires concentration and dedication of the students. They must view its mechanisms and processes in some abstract way, requiring from the teacher a strategy for a more effective teaching process in order for the student to effectively reach learning material³.

Moreover, science education is deficient, either by teacher training or by the socio-political scope of education, and educational practices are required for current teaching

where the teaching and learning process is not tied to the traditional methods²⁰. A molded teaching should reach more and more meaning for the student causing him to develop interest in the content in order to optimize the process. To achieve this, it is essential to adapt the content, where methodologies and didactic tools become effective²¹ by adapting the content to the method so that the learning is achieved in a way that the educational institutions make the knowledge meaningful to their students using tools that lead them to learn¹.

In short, it was possible to perceive that the diversification of teaching strategies is something that needs more attention in the field of teaching and learning, since the use of a complementary didactic model brought positive results in the field in which it was tested. The good results were verified both in the learning performance as well as in the positive perception of the individuals who participated in the application of the model, the evaluation of its importance and its contribution to their learning.

Moreover, there is the easy application of this methodology, both in the matter of making the necessary material and also of its practical application in the teaching environment. In addition, the results obtained from the present study point to the perspective that learning becomes the student's task and teaching a challenge for the teacher, so that the classroom becomes a space for the exchange and direction of multiple, dynamic and coordinated information. Individuals, society and knowledge are changing over time, making it necessary to adapt to these changes and the needs that arise thereafter, as well as the dynamics of the learning process in the classroom.

CONCLUSION

We conclude that the proposed didactic model, based on a memorization game, presented good results in the analyzed context, in both the results of learning performance as well as the positive perception of the individuals regarding the model.

This methodology could possibly be

explored in different ways, either in relation to the public or also to the subject of study, in this way, it could be applied to all the systems of the human body or even to other disciplines, according to the objectives pursued by the teacher; thus, being able to enhance learning at different levels of training.

REFERENCES

1. SFORNI MSF. Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: JM. 2004.
2. GARDNER H. Frames of mind: The Theory of multiple intelligences. New York: Basic Book; 1985.
3. GOMES RR, FRIEDRICH MA. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *Erebio*. 2001; 1: 389-92.
4. VYGOTSKY LS, LURIA AR, LEONTIEV AN. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Tradução: Maria de Penha Villalobos. 6ª ed. São Paulo: Ícone; 1998.
5. RANGEL M. Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas. Papirus; 2006.
6. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
7. FIALHO NN. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso Nacional de Educação. 2008. p. 12298-12306.
8. MELO ACA, ÁVILA TM, SANTOS DMC. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. *Ciência Atual*. 2017; 9: 2-14
9. COSWOSK JA, TEIXEIRA MC, BARATA D. O jogo da seleção natural em plantas. *Genética na Escola*. 2016; 11(1): 66-73.
10. RAUBER RG, SILVA CFM, OLIVEIRA JMP. O sistema ABO em um jogo com cartas: uma proposta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. *Revista da SBEnBio*. 2016; 9: 2198-2209.
11. TATSH HM, SEPEL LMN. Baralho Mitótico. *Genética na Escola*. 2017; 12 (2): 160 – 175.
12. CAMPOS R, MENEZES MCVA, ARAUJO M. Ensinar Genética e Evolução por meio de jogos didáticos: superando concepções alternativas de professores de ciências em formação. *Genética na Escola*. 2018; 13 (1): 24-37
13. HALMENSCHLAGER G. Motivação em sala de aula: abordagens didáticas e a motivação no Ensino de Biologia [Dissertação]. UFRGS; 2011.
14. LOMÔNACO F, WITTER GP. Psicologia da aprendizagem. Temas básicos de Psicologia. São Paulo: Pedagógica e Universitária; 1984.
15. ROMANELLI EJ. Neuropsicologia aplicada aos distúrbios de aprendizagem: prevenção e terapia. Temas em Educação II. Curitiba: Futuro Congressos e Eventos. 2003. p. 49-62.
16. CIASCA SM. Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: questão de nomenclatura. *Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar*. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2003; 2: 19-31.
17. RAPIN I. Children with brain dysfunction: Neurology, cognition, language, and behavior. Raven Pr, 1982.
18. DALMAZ C, NETTO CA. A memória. *Ciência e Cultura*. 2004; 56(1): 30-31.
19. CAMPOS LML, BORTOLOTO TM, FELÍCIO AKC. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos Núcleos de Ensino*. 2003; 3548: 35-48.
20. MARADINO M, CANDAU VMF. O ensino de Ciências na Perspectiva da Didática Crítica [Dissertação]. PUC-RJ; 1994.
21. CHARLOT B. Da relação com o saber: elementos para uma teoria. Tradução: Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000.

Benefícios de um jogo de memorização como estratégia didática no aprendizado da fisiologia humana

Pollyana Peixoto*

Ana Raquel Santos de Medeiros Garcia**

Nazaré Souza Bissoli*

Ana Carolina Simões Ramos***

Resumo

A diversificação das estratégias de ensino ajuda os alunos a aprender através de uma forma mais eficaz para compreender e assimilar os temas vistos em sala de aula. Este trabalho teve por objetivo conceber e avaliar o uso de um jogo de memorização como estratégia auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de alunos do ensino médio e do ensino superior, abordando o conteúdo de Fisiologia Humana, com foco no Sistema Excretor e Fisiologia Renal, respectivamente. A eficácia do modelo foi avaliada por meio da aplicação de dois questionários para verificar a assimilação dos conteúdos abordados em sala de aula e a percepção dos indivíduos sobre o modelo. Os resultados confirmam a eficiência do modelo apontando para a importância destes recursos como dispositivos educativos motivacionais, bem como a necessidade de utilizar metodologias inovadoras. Ademais, a utilização de modelos com apelo visual e que trabalhem o aprendizado de forma lúdica, podem agregar eficiência ao processo de ensino e aprendizagem ao tradicional modelo de sala de aula.

Palavras-chave: Ensino. Biologia. Fisiologia. Jogo. Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O fenômeno do aprendizado humano é algo que se desenvolve naturalmente no decorrer da vida, contudo, ao pensá-lo na perspectiva de aquisição de conhecimentos específicos, surge a necessidade de se estabelecer metodologias capazes de potencializar esse processo de aprendizagem. O conhecimento significativo é aquele que se transforma em instrumento cognitivo para o aluno, ampliando tanto o conteúdo quanto a forma do seu pensamento¹. Reconhecendo que cada pessoa é dotada de competências e habilidades diferentes, e, longe de haver um padrão homogêneo, o que se tem, na realidade, é um grande campo de individualidades, em que nem todas aprendem e detêm o conhecimento da mesma forma, resta ao professor, como condutor do processo de aprendizagem, descobrir e utilizar diferentes alternativas para que se tenha o estímulo e o desenvolvimento do aprendizado efetivo dentre todos seus alunos, abrangendo a singularidade de cada um².

A conquista do aprender torna-se um

desafio para os discentes, visto que, muitas vezes, lhes é exigido abstração para que ocorra a compreensão de suas teorias, hipóteses, definições e pressupostos que são imprescindíveis para o entendimento. Aprender determinados conteúdos advindos das observações das ciências, como no caso da ciência biológica, ao tratar da fisiologia humana, se mostra um exercício árduo para o aluno, pois necessita de uma extrema atenção e dedicação. Isso explica-se pelo fato de que tais conteúdos possuem mecanismos e processos que muitas vezes são impalpáveis, demandando do professor uma estratégia de ensino capaz de imergir o aluno naquele universo³.

Não basta ao indivíduo frequentar escolas, não lhe basta ter acesso a conceitos científicos para que seus processos internos de desenvolvimento sejam acionados, é preciso mais do que isso, sendo necessário ter acesso a uma situação de ensino adequada⁴. A escolha da metodologia de ensino e aprendizagem

DOI: 10.15343/0104-7809.20184202316332

* Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Fisiológicas, Vitória/ES, Brasil.

**Instituto Federal do Espírito Santo, Vila Velha/ES, Brasil.

***Centro Universitário Faesa – FAESA, Vitória/ES, Brasil.

E-mail: anacarolsimoes@gmail.com

precisa ser feita de acordo com o indivíduo, suas características cognitivas e de aprendizagem, com o conteúdo, sua natureza, sua lógica, e com o contexto, ou seja, as circunstâncias e condições do aluno, do professor e do local de ensino. Portanto, se o método é a ferramenta pelo qual o objetivo é alcançado é interessante que a opção do professor seja pelas ferramentas que, de modo direto e significativo, conduzam a aprendizagem⁵.

Segundo uma versão dos parâmetros curriculares nacionais estabelecidos pelo Ministério da Educação para o ensino médio no Brasil, torna-se meta para os alunos “aprender a aprender” e a “aprender a pensar”, a dar significado ao aprendido, a fazer a ponte entre a teoria e a prática, a fundamentar a crítica e a argumentar com base em fatos⁶. Dessa forma, tais metas requerem do professor a adoção de estratégias de ensino diversificadas, que proporcionem aos alunos melhor compreensão dos objetos de seus estudos. Essas estratégias devem também permitir que haja uma participação desses alunos no processo de elaboração de recursos didáticos. A oportunidade de os alunos externalizarem suas ideias e experiências, testando modelos explicativos próprios, oferece-lhes a possibilidade de organização e aplicação dos conhecimentos adquiridos.

Os métodos de ensino são também meios de dinamização das aulas; A diversificação dos métodos é importante não só porque pode ampliar as alternativas de aprendizagem, mas também pode expandir as possibilidades de que ela se realize da melhor forma possível, superando possíveis dificuldades dos alunos. A diversificação metodológica praticada na dinâmica das aulas alarga suas perspectivas, seus ritmos, suas motivações e seus encaminhamentos no sentido da aprendizagem⁷.

Num contexto de incontestável necessidade de metodologias inovadoras de ensino, em suas diferentes perspectivas, os modelos didáticos alternativos e/ou complementares se mostram um importante recurso de auxílio no processo de aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, a aplicação de jogos didáticos pode ser muito eficaz, pois com os mesmos o professor otimiza o tempo, os recursos, o

espaço e sobretudo expande o currículo escolar dos alunos. Segundo Fialho⁷, a exploração do aspecto lúdico, pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdo, na boa interação social entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente, ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado da melhor forma possível.

Apesar de pouco utilizado nas aulas de ciências, os jogos lúdicos propiciam uma melhor relação entre professor e aluno, facilitando a aprendizagem, a assimilação e fixação do conteúdo⁸. Estudos recentes têm mostrado a importância dos Jogos didáticos como ferramenta no ensino de Ciências e Biologia^{9, 10, 11, 12}. Ademais, o uso de materiais didáticos em aula facilita o processo de aprendizagem, pois dá ao aluno ferramentas que embasam o processo cognitivo de abstrair certo conhecimento¹³.

Diante do contexto discutido anteriormente, acreditamos que o uso de um modelo didático diferenciado, na forma de um jogo de memorização, pode, em conjunto com o método tradicional de ensino, auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos abordados em sala de aula. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi conceber e avaliar o uso de um jogo de memorização como estratégia auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de alunos do ensino médio e do ensino superior, abordando o conteúdo de Fisiologia Humana, com foco no Sistema Excretor e Fisiologia Renal, respectivamente.

METODOLOGIA

Tipo de estudo, população e amostra

Estudo qualitativo e quantitativo prospectivo, com análise temporal de intervenção didática, do tipo “antes” e “depois”. A amostra foi composta por alunos do Ensino Médio público Estadual e do curso superior de Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior particular.

Intervenção didática

O desenvolvimento geral do estudo se configurou em cinco momentos:

1. Elaboração do modelo didático

O modelo didático foi construído na modalidade de um jogo da memória clássico, baseado em cartas, acompanhado de suas respectivas regras. As cartas apresentavam mesmo tamanho, cor, forma e ilustração. O jogo contemplava tópicos inseridos na unidade de fisiologia renal, na forma de perguntas e respostas; as cartas referentes às perguntas continham em sua face posterior a ilustração de um rim direito, enquanto que nas cartas referentes às respostas a ilustração contida era de um rim esquerdo, com o propósito de facilitar a execução do jogo. Foram construídos 30 pares de cartas diferentes para compor o modelo.

2. Respondendo ao questionário I (avaliação de conhecimento)

Os alunos, 88 distribuídos igualmente entre ensino médio e superior, responderam a um questionário constituído por 10 questões objetivas a respeito do conteúdo proposto, no caso Fisiologia Renal e/ou Sistema Excretor, para ser avaliado o seu conhecimento e entendimento do conteúdo previamente ministrado em sala de aula.

3. Executando o jogo da memória

Para facilitar a dinâmica do jogo, as turmas de alunos foram divididas em três grupos. Cada grupo recebeu 10 pares de cartas, de um total de 30 pares, cada par composto por uma carta de pergunta e uma carta com a respectiva resposta.

As cartas foram dispostas em cima de uma mesa de modo a que as cartas referentes às perguntas ficassem situadas em um lado da mesa, e do outro lado ficassem as cartas referentes às respostas, dessa forma os alunos não corriam o risco de virar duas cartas de pergunta ou duas cartas de resposta. Os alunos

de cada grupo foram dispostos em círculos em volta da mesa e antes que o jogo começasse, todas as cartas ficaram dois minutos com a sua “frente” virada para cima, de forma que os alunos tiveram a oportunidade de localizar os pares de pergunta e resposta e então memorizar suas posições. Após o tempo decorrido, as cartas foram colocadas com a “frente” virada para baixo, escondendo o seu conteúdo. A partir de então, o jogo desenvolveu-se em três rodadas. Em cada uma delas os alunos de cada grupo, um por vez, tinham a oportunidade de desvirar duas cartas no sentido de localizar um par pergunta-resposta.

Ao desvirar essas cartas o aluno lia a carta referente à pergunta para que todo o grupo soubesse o seu conteúdo e em seguida lia a carta referente à resposta. Ao se verificar que o par estava correto, o aluno guardava essas cartas consigo e lhes era dada uma explicação do porque estava correto, caso contrário as cartas eram devolvidas à mesa no mesmo local onde se encontravam anteriormente com a “frente” virada para baixo. Então, o jogo prosseguia com o próximo aluno do grupo até que terminassem as cartas. O objetivo lúdico para os alunos era que eles tentassem ter o menor número de erros possível. Ao fim de cada rodada os grupos trocavam entre si os 10 pares de cartas que cada um possuía, de modo que ao final das três rodadas cada grupo tinha jogado com todos os 30 pares de cartas disponíveis no jogo.

4. Respondendo novamente ao questionário I (avaliação de conhecimento)

Ao finalizar o jogo, os alunos responderam novamente o mesmo questionário que foi realizado no início, a fim de avaliar a eficiência do modelo didático proposto no processo de ensino-aprendizagem.

5. Respondendo ao questionário II (avaliação de opinião sobre o modelo)

Por fim, os alunos responderam um último questionário, no qual puderam expressar sua opinião a respeito do modelo didático executado.

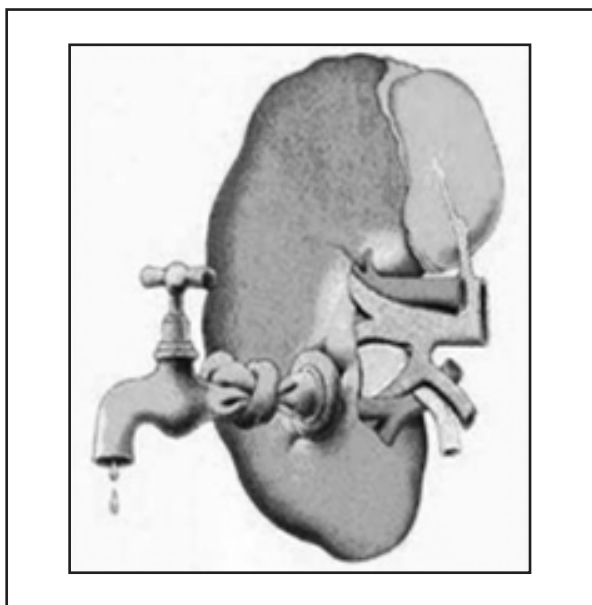


Figura 1 – Carta referente às perguntas.

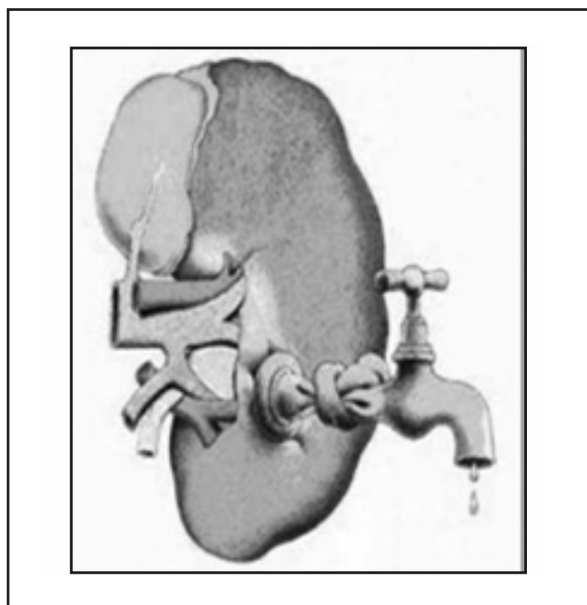


Figura 2 – Carta referente às respostas.

RESULTADOS

O modelo didático utilizado foi avaliado na perspectiva de pesquisa quantitativa e qualitativa, por meio dos dois modelos de questionário aplicados, respectivamente: o questionário I, referente a uma avaliação de conhecimento, composto de questões objetivas, e o questionário II, uma avaliação de opinião dos alunos sobre o modelo. Os resultados são apresentados a seguir.

Em relação ao questionário I, observando a distribuição dos alunos pelo número de acertos das questões, houve um aumento significativo na média de acertos dos alunos, de ambos os grupos, após a utilização do modelo pedagógico proposto (figura 3). Previamente a execução do jogo os estudantes do ensino médio tiveram desempenho com média de 3,7 acertos e a maior nota alcançada foi de 7 acertos, enquanto que os estudantes do ensino superior alcançaram média de 5,4 acertos e obtiveram como maior nota um quantitativo de 9 acertos. Após a realização do jogo da memória, em ambos os grupos, os

alunos alcançaram um maior quantitativo de acertos (figura 3). Os alunos do ensino médio obtiveram então uma média de 5,5 acertos e nota máxima de 8 acertos, enquanto que os alunos do ensino superior alcançaram uma média de 7,3 e nota máxima de 10 acertos.

No que se refere ao questionário II, constatou-se que modelos didáticos alternativos são um recurso bem aceito pelos alunos, dado que a maioria dos alunos, de ambos os grupos, julgaram relevante a utilização de modelos didáticos como esse no ensino da biologia (Figura 4).

Além disso, a maior parte dos alunos também considera que esse modelo didático aplicado contribuiu com o seu aprendizado e trouxe uma melhor compreensão do conteúdo teórico (Figura 5 e 6). Esses resultados evidenciam também uma clara coerência entre as respostas dos alunos, uma vez que em sua maioria responderam positivamente a todas as perguntas que avaliavam os benefícios do modelo proposto.

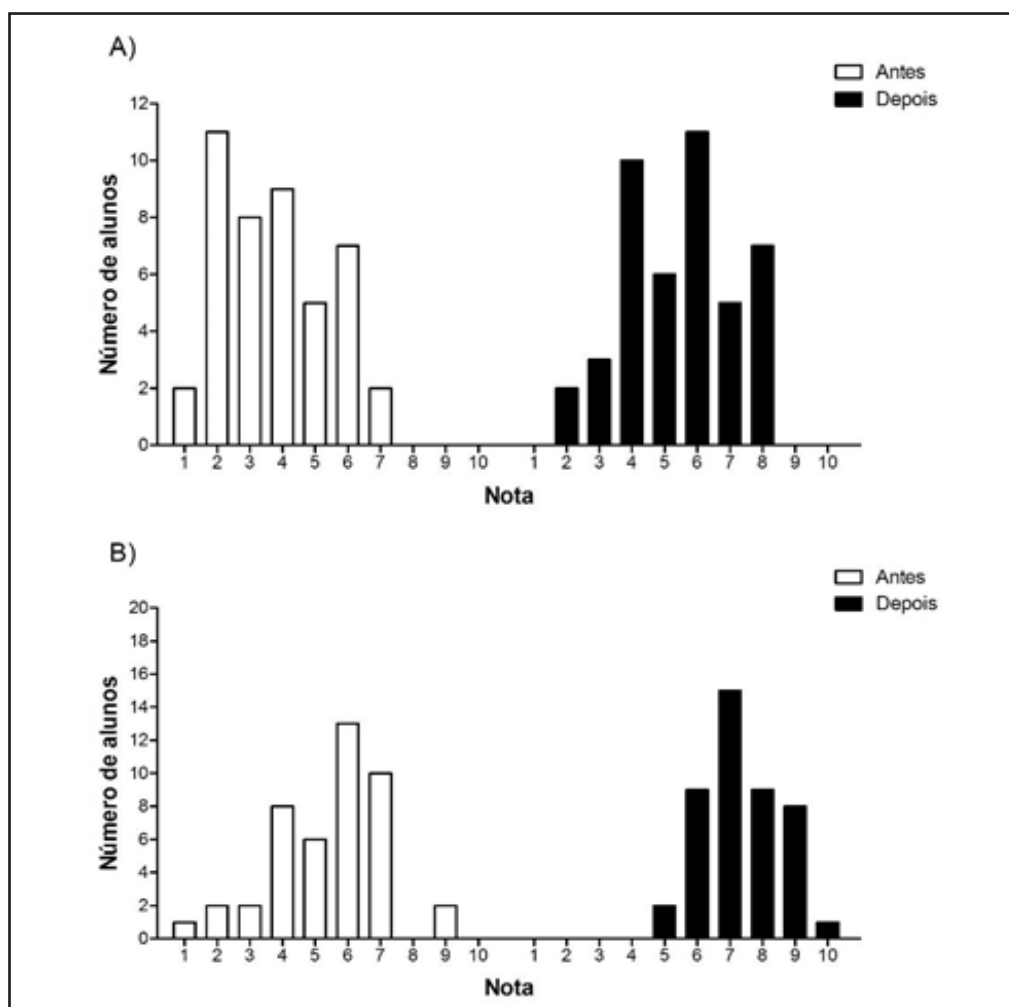


Figura 3 – Distribuição dos estudantes, (A) do segundo ano do ensino médio e (B) do curso superior de Ciências Biológicas, de acordo com o número de acertos na avaliação de conhecimentos específicos do questionário I antes e após a aplicação do jogo. Vitória – ES. 2015.

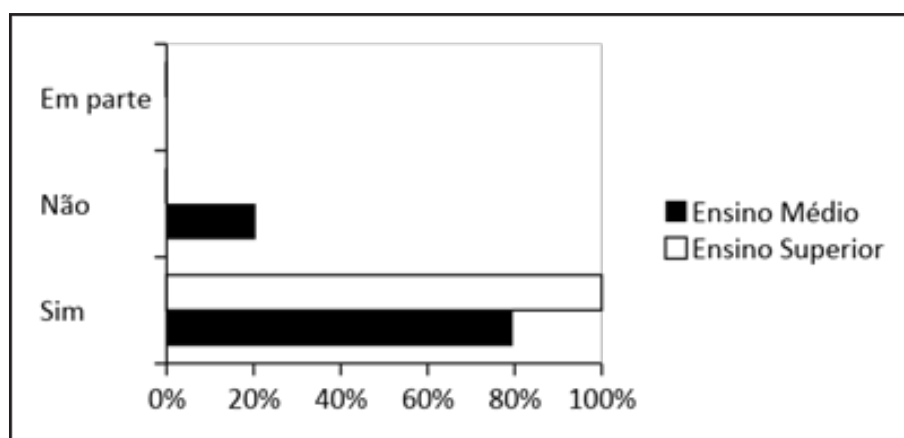


Figura 4 – Distribuição percentual das respostas para a pergunta: "Você julga importante a aplicação de modelos didáticos nas aulas de Biologia?". Vitória – ES. 2015.

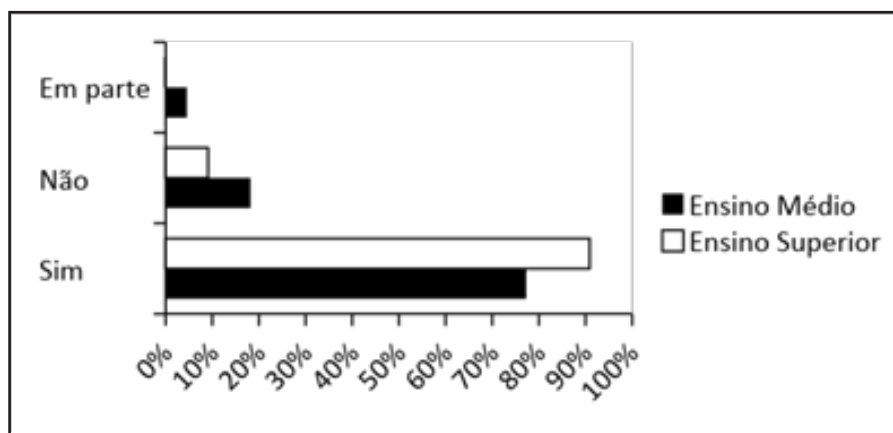


Figura 5 – Distribuição percentual das respostas para a pergunta: “O modelo didático aplicado contribuiu com o seu aprendizado?”. Vitória – ES. 2015.

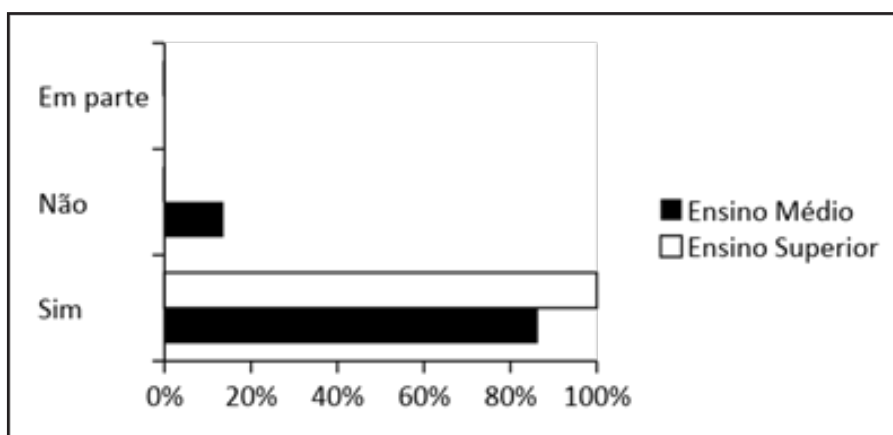


Figura 6 – Distribuição percentual das respostas para a pergunta: “O modelo didático trouxe uma melhor compreensão do conteúdo teórico?”. Vitória – ES. 2015.

DISCUSSÃO

Uma constatação facilmente observável em relação aos resultados do questionário I, tanto antes como após a intervenção com o uso do jogo, é que os estudantes do ensino superior obtiveram um melhor desempenho global frente aos estudantes do ensino médio, o que era esperado, haja vista a etapa educacional mais avançada em que se encontram os primeiros, de modo que essa informação não tem relevância no que tange a avaliação da eficácia do uso do jogo de memorização como modelo pedagógico. Contudo, essa observação nos traz uma importante informação adicional em relação a amplitude de uso com sucesso da estratégia proposta, abrangendo dois subgrupos de indivíduos com características estudantis

diferenciadas. Dessa forma, mostrando o grande potencial de utilização desse modelo em diferentes grupos e contextos onde se queira aprimorar o processo de aprendizagem.

O uso de uma ferramenta pedagógica estruturada na forma de um jogo didático, como essa que foi desenvolvida e aplicada em nosso estudo, desempenha um papel importante na questão do ensino, sendo capaz de aliar o entretenimento de um jogo ao complexo fenômeno que promove a aprendizagem, permitindo a aquisição do conhecimento de forma diferenciada e aprazível⁷.

Numa perspectiva psicológica da questão, a aprendizagem é algo construído por meios de processos neurais, podendo ser definida como

uma mudança de comportamento em função de uma prática ou de uma experiência prévia¹⁴. Apesar de muitas vezes serem utilizados como sinônimos, essa percepção é na realidade um equívoco, dado que a aprendizagem e o conhecimento são elementos bem distintos, ao mesmo tempo em que se relacionam intimamente, de forma tal que pelo processo de aprendizagem é que nós conquistamos então o conhecimento. Isso nos faz perceber que a metodologia utilizada no processo de aprendizagem, como o jogo aqui proposto, pode interferir positivamente na aquisição do conhecimento.

A aprendizagem é resultante da percepção e da troca de informações que se estabelece entre os vários sinais que são captados do nosso entorno e os diferentes centros nervosos em nosso cérebro¹⁵, seguindo então um fluxo contínuo de processamento baseado na atenção e na memória relacionadas a todas as coisas que ganham significação para nós. Dessa forma, tais informações ao serem captadas, são submetidas a processamento e elaboração em níveis cada vez maiores de complexidade e também de profundidade¹⁶, de modo que somos então capazes de tanto codificá-las como também decodificá-las para utilizações futuras em nossa vida¹⁷.

A memória é uma função cognitiva de grande complexidade, sendo necessárias diferentes etapas para sua consolidação, que se completa principalmente nas primeiras horas após a experiência de aprendizado. É sugerido que nesse processo ocorra alguma forma de plasticidade cerebral o qual se postula ser o ponto chave no armazenamento da memória. Neste contexto, a experiência se torna o fator que mais estimula a plasticidade¹⁸. Diante disso, o jogo de memorização como proposta de material didático se torna uma ferramenta com possível potencial para que esse processo ocorra de forma mais eficiente, o que permitiria o melhor aproveitamento de toda a experiência de aprendizagem alcançando o objetivo final de promover a consolidação das informações de interesse para sua devida utilização futura.

Conforme Campos *et al.*¹⁹, “Os materiais didáticos são ferramentas fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, e o jogo didático caracteriza-se como uma importante e

viável alternativa para auxiliar em tais processos por favorecer a construção do conhecimento ao aluno”. Nesse sentido, o jogo didático pode ser utilizado como forma complementar de trabalho, sendo intercalado com outras práticas didáticas, assim, diversificando e enriquecendo as alternativas nas escolas. Além disso, percebeu-se que intervenções didáticas trazem para a sala de aula maior facilidade de assimilação do conteúdo pelos alunos. Os resultados alcançados demonstram que o modelo didático utilizado se mostrou um rico recurso de aprendizagem, visto que no questionário I, em ambos os grupos, foi observado um maior quantitativo de acerto dos alunos após a aplicação do jogo.

Assim como a melhora do rendimento observado no questionário I, os resultados positivos obtidos no último questionário remetem à necessidade de que haja uma conexão entre o conteúdo a ser ensinado e aquele que deverá internalizá-lo. A análise do questionário II demonstrou que, pela percepção dos alunos, o jogo da memória tal como foi concebido em nosso estudo atende às expectativas de melhora do processo ensino. Esse fato nos mostra que atividades aparentemente simples, como a proposta, podem expressar avanço significativo no processo de aprendizado. Adicionalmente, na percepção da equipe que aplicou o teste aos alunos, os estudantes se apresentaram motivados e receptivos quando lhes foi proposto a dinâmica, pois demonstraram desejo de participar e expressar opiniões sobre a gestão da prática pedagógica adotada demonstrando o benefício da utilização de recursos que integre verdadeiramente o aluno ao processo de ensino.

Nesse sentido, o uso de jogos didáticos e seu aspecto lúdico tem grande potencial para melhorar a relação entre o conteúdo e aquele a quem vai ser ensinado, além de aprimorar o processo como um todo⁷. O uso desse tipo de recurso em aula dá subsídios para o processo cognitivo de abstrair certo conhecimento favorecendo a aprendizagem¹³. Desse modo, deve ocorrer um melhoramento contínuo das metodologias de ensino com estratégias como a utilizada em nosso estudo, capazes de melhorar a assimilação dos conteúdos descritos nos livros

didáticos, além de potencializar a capacidade de percepção dos alunos. Nesse contexto, estratégias didáticas se fazem necessárias no âmbito dos conteúdos relacionados à área biomédica, visto que, assimilar e interiorizar a carga temática decorrente da disciplina de ciências, onde se faz parte a fisiologia humana, requer concentração e dedicação dos discentes, tendo em vista seus mecanismos e processos de certa forma abstratos, exigindo do professor uma estratégia para melhor eficácia no processo de ensino a fim de que o aluno alcance de forma efetiva o aprendizado³.

Além disso, o ensino de ciências se mostra deficiente, seja pela formação dos professores ou pelo âmbito sócio-político da educação, sendo necessárias práticas educacionais voltadas para uma docência vigente onde o processo de ensino e aprendizagem não fique atrelado ao tradicional²⁰. Um ensino moldado para que alcance cada vez mais significado para o aluno fazendo com que este desenvolva interesse pelo conteúdo de forma a otimizar o processo. Para tanto, é imprescindível uma adequação do conteúdo, onde metodologias e ferramentas didáticas se fazem eficazes²¹ ao adequar o conteúdo ao método para que seja alcançado o aprendizado de forma que as instituições de ensino tornem o conhecimento significativo para seus alunos fazendo uso de

ferramentas que conduzam a aprendizagem¹.

Em suma, foi possível perceber que a diversificação das estratégias de ensino é algo que necessita de maior atenção no campo do ensino e aprendizagem, visto que o uso de um modelo didático complementar trouxe resultados positivos no âmbito em que foi testado. Os bons resultados foram verificados tanto no desempenho de aprendizagem como também na percepção positiva dos indivíduos que participaram da aplicação do modelo, na avaliação de sua importância e contribuição ao aprendizado. Soma-se a isso a facilidade de aplicação desta metodologia, seja no quesito de confecção do material necessário como também de sua aplicação prática no ambiente de ensino.

Ademais, os resultados obtidos a partir do presente estudo nos direcionam a perspectiva de que aprender torna-se a missão do aluno e ensinar um desafio para o professor, de modo que a sala de aula se torne um espaço de troca e direcionamento da informação, de modo múltiplo, dinâmico e coordenado. Os indivíduos, a sociedade e o conhecimento vão se transformando ao decorrer dos tempos, sendo necessário nos adequarmos a essas mudanças e as necessidades que surgem a partir de então, assim como na dinâmica do processo de aprendizagem em sala de aula.

CONCLUSÃO

Concluímos que o modelo didático proposto, baseado em um jogo de memorização, apresentou bons resultados no contexto analisado, tanto quanto aos resultados de desempenho de aprendizagem como também pela percepção positiva dos indivíduos sobre o modelo. Esta metodologia possivelmente poderia ser explorada de

maneiras diferenciadas, seja em relação ao público ou também ao tema de estudo, dessa forma, poderia ser aplicado a todos os sistemas do corpo humano ou até mesmo a outras disciplinas, de acordo com os objetivos almejados pelo professor, sendo capaz de potencializar o aprendizado em diferentes níveis de formação.

REFERÊNCIAS

1. SFORNI MSF. Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: JM. 2004.
2. GARDNER H. Frames of mind: The Theory of multiple intelligences. New York: Basic Book; 1985.
3. GOMES RR, FRIEDRICH MA. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. Erebio. 2001; 1: 389-92.
4. VYGOTSKY LS, LURIA AR, LEONTIEV AN. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Tradução: Maria de Penha Villalobos. 6ª ed. São Paulo: Ícone; 1998.

5. RANGEL M. Métodos de ensino para a aprendizagem e a dinamização das aulas. Papirus; 2006.
6. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2000.
7. FIALHO NN. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso Nacional de Educação. 2008. p. 12298-12306.
8. MELO ACA, ÁVILA TM, SANTOS DMC. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. *Ciência Atual*. 2017; 9: 2-14
9. COSWOSK JA, TEIXEIRA MC, BARATA D. O jogo da seleção natural em plantas. *Genética na Escola*. 2016; 11(1): 66-73.
10. RAUBER RG, SILVA CFM, OLIVEIRA JMP. O sistema ABO em um jogo com cartas: uma proposta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. *Revista da SBEnBio*. 2016; 9: 2198-2209.
11. TATSH HM, SEPEL LMN. Baralho Mitótico. *Genética na Escola*. 2017; 12 (2): 160 – 175.
12. CAMPOS R, MENEZES MCVA, ARAUJO M. Ensinar Genética e Evolução por meio de jogos didáticos: superando concepções alternativas de professores de ciências em formação. *Genética na Escola*. 2018; 13 (1): 24-37
13. HALMENSCHLAGER G. Motivação em sala de aula: abordagens didáticas e a motivação no Ensino de Biologia [Dissertação]. UFRGS; 2011.
14. LOMÓNACO F, WITTER GP. Psicologia da aprendizagem. *Temas básicos de Psicologia*. São Paulo: Pedagógica e Universitária; 1984.
15. ROMANELLI EJ. Neuropsicologia aplicada aos distúrbios de aprendizagem: prevenção e terapia. *Temas em Educação II*. Curitiba: Futuro Congressos e Eventos. 2003. p. 49-62.
16. CIASCA SM. Distúrbios e dificuldades de aprendizagem: questão de nomenclatura. *Distúrbios de aprendizagem: proposta de avaliação interdisciplinar*. São Paulo: Casa do Psicólogo. 2003; 2: 19-31.
17. RAPIN I. Children with brain dysfunction: Neurology, cognition, language, and behavior. Raven Pr, 1982.
18. DALMAZ C, NETTO CA. A memória. *Ciência e Cultura*. 2004; 56(1): 30-31.
19. CAMPOS LML, BORTOLOTO TM, FELÍCIO AKC. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. *Caderno dos Núcleos de Ensino*. 2003; 3548: 35-48.
20. MARADINO M, CANDAU VMF. O ensino de Ciências na Perspectiva da Didática Crítica [Dissertação]. PUC-RJ; 1994.
21. CHARLOT B. Da relação com o saber: elementos para uma teoria. Tradução: Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000.

Recebido em Maio de 2017.
Aprovado em Abril 2018.